Die neutrale Bißlage
eine kephalometrische Studie

Max Röhrl

1972

Aus der kieferorthopädischen Abteilung (Vorstand: Prof. Dr. F. Ascher)
der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität München
Direktor: Prof. Dr. Dr. J. Heiss

Die neutrale Bißlage - eine kephalometrische Studie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Max Röhrl
aus
Fürstenfeldbruck
1972

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. Felix Ascher
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. E. Kraft
Dekan:	Prof. Dr. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 7. November 1972

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

DISSERTATIONS – und FOTODRUCK FRANK oHG
8000 München 2 · Gabelsbergerstr. 15 · Tel.: 2 80 90 90

Meinen Eltern

Disposition

Seite

I. Einleitung

1. Aufgabe und Zielsetzung der vorliegenden Arbeit 1

2. Bedeutung der Fernröntgen-Seitenaufnahme in der Kieferorthopädie 2

3. Vorgeschichte der Fernröntgen-Seitenaufnahme 5

II. Entwicklung der Problematik von der Literatur aus gesehen: Die neutrale Bißlage als diagnostische Aussage

1. im Weichteilprofil 7

2. im Zahnsystem 10

3. im Gesichtsschädelaufbau 11

III. Eigene Untersuchungen

1. Material und Methodik

a) Erstellung und Auswahl des Probandengutes 18

b) Aufnahmetechnik zur Anfertigung der Fernröntgen-Seitenaufnahme 19

c) Angewandtes Auswertungsverfahren (nach A.M.SCHWARZ und F.ASCHER) 22

d) ein Beispiel der ausgewerteten Fernröntgenseitenaufnahmen 32

2. Auf Grund der Durchzeichnungen ermittelte Werte 33

a) Tabelle mit allen Meßergebnissen 34

b) Tabellen und Bilder zu den Häufigkeitsverteilungen 37

c) Überlagerungen 56

d) Korrelationen und graphische Darstellungen 76

IV. Diskussion

1. Auswertung und Beurteilung der bei den eigenen Untersuchungen ermittelten Ergebnisse 100

2. Kritische Betrachtung der vorliegenden Zahlenwerte 104

V. Zusammenfassung 106

VI. Literaturnachweis 107

VII. Anlagen

I,1. Aufgabe und Zielsetzung der vorliegenden Arbeit

Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, 50 Fernröntgenseitenbilder von Probanden mit neutraler Bißlage auszuwerten mit dem Ziel, bestehende biometrische Normen der Kraniometrie und Gnathometrie und vorhandene Korrelationen zu überprüfen, gegebenenfalls zu ergänzen.

Hauptgegenstand der Betrachtung wird die sagittale Lagebeziehung des Unterkieferkörpers zum Oberkiefer sein. Die Aufgabe der Untersuchungen beruht darin, die Vielfältigkeit der ventrodorsalen Variationen zu sondieren und zu beleuchten.

Schließlich soll mit Hilfe einer zweckmäßigen und einfachen Methode Eingang in die therapiegerechte Diagnostik der mesialen, neutralen und distalen Bißlage gefunden und damit ein Weg zur Bestimmung der individuellen sagittalen wie vertikalen Lage des Unterkieferkörpers bei Fehlen der die Bißhöhe fixierenden Zahnreihe eröffnet werden.

I,2. Bedeutung der Fernröntgen-Seitenaufnahme in der Kieferorthopädie

Ursprünglich diente die kephalometrische Berechnung nur der Grundlagenforschung; heute dagegen hat sie mehr praktische Bedeutung erlangt. Sie wird von den meisten Kieferorthopäden als ein brauchbares klinisches Instrument anerkannt und verwendet.

Die grundsätzliche Bedeutung der Fernröntgen-Seitenaufnahme für die Weiterentwicklung der Kieferorthopädie sieht Bimler (1959,3) darin, „daß ihre breite klinische Anwendung sehr bald die herkömmlichen diagnostischen Begriffe, die an Kiefermodellen entwickelt wurden, als unzureichend empfinden läßt und zwangsläufig die Formulierung neuer Begriffe mit sich bringt." Dabei ist es sehr wichtig, daß die klinischen Erscheinungsbilder der Modelbetrachtung den Befunden der Röntgenbilder im Einklang entsprechen.

Obwohl die Arbeitsgemeinschaft für Kephalometrie (BIMLER,1959,3) der Amerikanischen Kieferorthopädischen Gesellschaft nachdrücklich vor kritikloser Anwendung statistischer Sollwerte und Normzahlen für die Bewertung des Einzelfalles warnt und auf die inneren Widersprüche der verschiedenen Auswertungsmethoden hinweist, wird in den anglo-amerikanischen Literaturangaben das Fernröntgen-Seitenbild gelegentlich als die großartigste Umwälzung auf dem Gebiete der Diagnostik, Therapie und Prognose hingestellt. (SCHWARZ,1958,51) In Europa dagegen haben sich die Erwartungen vom Fernröntgen-Seitenbild noch keineswegs voll befriedigend erfüllt.

Nach A.M.SCHWARZ(1958,51) wurde bis jetzt noch kein diagnostisches Verfahren entwickelt, das Angle's Klasseneinteilung würdig ergänzen konnte.

Während im Angle-System die Relation der Zähne zum Profil unbeachtet bleibt, zeigt die seitliche Fernröntgenaufnahme die Verhältnisse der Zähne zu Gesicht und Schädel sehr deutlich. Im Gegensatz zu Studienmodellen aus Gips können kephalometrische Durchzeichnungen mit den verschiedenen Winkeln und Linien genauere Erkenntnis bringen. STEINER(1968,52) betont die Wichtigkeit der Fernröntgen-Seitenaufnahme folgendermaßen: „... kann ich nur sagen, daß ich ohne Fernröntgenbild nicht in der Lage bin, einen Fall hinsichtlich der Behandlung und der Diagnose genau zu analysieren. Fernröntgenbilder werden in unserer Praxis für jeden Fall benützt und wir halten sie wesentlich wichtiger für diagnostische Zwecke als z.B. Modelle."

Nach F.ASCHER(1968,1) macht die Darstellung des Weichteilprofils das seitliche Fernröntgenbild vollständig und den diagnostischen Überlegungen wertvoller. Die Betrachtung des Gesichtes von der Seite soll die vorliegenden Profilabweichungen und die nähere Lokalisation vorhandener Anomalien feststellen. Für diesen Teil der Untersuchungen haben KORKHAUS und A.M. SCHWARZ praxisreife Auswertungsmetoden geschaffen.

F.ASCHER(1968,1):„Weit mehr als das Lichtbild beantwortet die Fernröntgenaufnahme die für die Therapie so wichtige Frage, wie sich das Anomale zum Normalen darstellt: Liegt der Unterkiefer zu weit vor, steht er zu weit zurück, ist der Kieferkörper unter- oder überentwickelt, ist eine Profilverbesserung durch

Vor- oder Rückverlagerung zu erreichen?" Außerdem weist ASCHER auf die Bedeutung des Fernröntgen-Seitenbildes für die Prothetik hin(1971,2).Für die abschließende Beurteilung eines Falles nach der Behandlung ist die klinische Kephalometrie gleichfalls notwendig: Sie ist ein Prüfstein, denn sie erlaubt bequem, genau festzustellen, was geleistet bzw. falsch gemacht worden ist. Dank der durch die Kephalometrie vervollständigten Diagnose hat der Patient eine weit bessere Behandlungschance.(HAUSSER,1956,17)

I,3. Vorgeschichte der Fernröntgen-Seitenaufnahme

In der Literatur finden wir bei Camper im Jahre 1768 die ersten Angaben über eine Methode, die es erlaubt, bestimmte Abschnitte des Schädels und des Gesichtes systematisch zu betrachten und auszumessen. Camper verband zwei markante Bezugspunkte, nämlich den Nasenflügel und den äußeren Gehörgang zu einer Linie. Auf der so geschaffenen Grundebene errichtete er eine Gerade durch den vorspringendsten Punkt der Stirn und den Alveolarrand des Oberkiefers; den Winkel,der am Schnittpunkt beider Linien entstand, nannte er Profilwinkel. Erst 1884 verlor die Campersche Grundebene ihre Bedeutung, als die schon 1872 von Ihering beschriebene Frankfurter Horizontale für zuverlässiger erkannt wurde. 1902 bestimmte Schröder die Neigung des Profils, indem er eine Linie durch den unteren Augenrand zur Sutura zygomaticomaxillaris zeichnete und den Winkel am Schnittpunkt dieser Linie mit der Frankfurter Horizontale bestimmte.

Um eine Bezugsebene für das Gesichtsprofil zu schaffen, fällte Dreyfus von der tiefsten Einziehung zwischen Stirn- und Nasenrücken eine Senkrechte auf die Frankfurter Horizontale, welche er Profilsenkrechte und den entstandenen Winkel Profilwinkel nannte. Parallel dazu errichtete Simon eine Senkrechte auf die Frankfurter Horizontale durch die Orbitale, die Orbitalsenkrechte. Eine weitere Profilsenkrechte gab Izard an. Er benützte als Ausgangspunkt die Glabella.

Welckers Profillinie verlief vom Nasion zum Subspinale.

Reihenuntersuchungen und Schädelausmessungen von Zsigmondy, Pfaff, van Loon, Simon, Lundström, Hellmann, de Coster und Andresen sollten eine Norm für Kiefer- und Gesichtabmessungen finden. Lundström prägte den Begriff der apikalen Basis. Andresen entwickelte die Gesichtsdiagnostik weiter und gliederte in drei Gruppen: In die Neutro-, Retro- und Prognathophysiognomie. Eine wesentliche Rolle in der Entwicklung der Kephalometrie spielten Simons Gnathostatik und Auswertungsmethode für Photostataufnahmen.

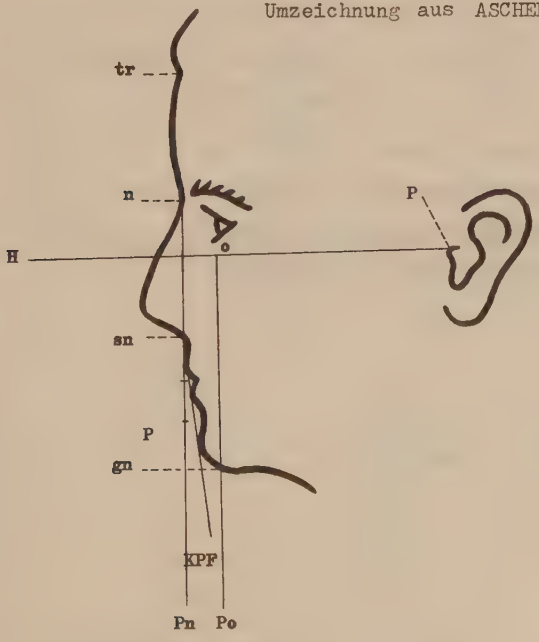
Im Gegensatz zu Angle setzte Simon nicht eine konstante Position des Sechsjahrmolaren voraus, sondern benutzte die Frankfurter Horizontale als Bezugsebene für seine Messungen von Zahn- und Kieferstellungen. Dabei ging er von seinem Orbital-Eckzahn-Gesetz aus, das heute allerdings keine Gültigkeit mehr besitzt. Ein übersichtlicheres Bild von der Architektur des Schädels und der Kiefer - Gesichtsbeziehungen brachte erst die Nutzbarmachung der Röntgenographie durch Hofrath in Deutschland und Broadbent in Amerika. Beide führten unabhängig voneinander 1931 das Fernröntgen-Seitenbild in die Kieferorthopädie ein.

Da mit Hilfe der bekannten Bezugslinien und -winkeln das seitliche Fernröntgenbild nicht erschöpfend ausgewertet werden konnte, entwickelten neben Korkhaus und A.M.Schwarz auch Downs, Margolis, Björk, Tweed, Wylie, Higley, Hoffer, Hausser, Moorres, Schmuth, Holdaway, Steiner und Ascher Richtlinien und Methoden zur systematischen Durchmusterung von Fernröntgen-Seitenaufnahmen.

II,1. Die neutrale Bißlage als diagnostische Aussage im Weichteilprofil

Vor Einführung der Fernröntgen-Seitenaufnahme in die Kieferorthopädie diente neben dem von Simon ausgearbeiteten Gnathostat vor allem das Profilphoto des Patienten als Untersuchungsgrundlage. Die von Simon bezeichnete "Photostatik" ist auch heute noch allgemein üblich. Das, in mindest doppelter Paßgröße angefertigte, kieferorthopädische Profilphoto soll die linke Gesichtshälfte mit geschlossenen Kiefern, entspannten Lippen und Muskeln und ungezwungen gerade ausblickendem Auge zeigen. Ausgangspunkt und Grundlage der Beurteilung ist das sog. "Mittelwertsgesicht".

Umzeichnung aus ASCHER(1968,1)



Legende zu Abb. 1:

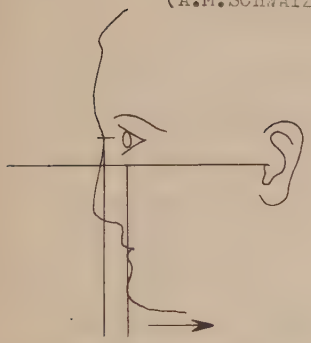
Das Mittelwertsgesicht (= Biomet - oder Durchschnittsgesicht) o = orbital-(= Aug-)Punkt;liegt eine Lidspaltenbreite unter der Pupille. p = porion-Punkt=oberster Punkt des Gehöreinganges (Hautporion). H = Simons Ohr-Aug-Ebene(verläuft durch o und p). tr = trichion(Haaransatz), n = Hautnasion, sn = subnasale, gn = Hautgnathion, Pn = Dreyfus`Nasionsenkrechte(Senkrechte von n zur H). Po = Simons Augensenkrechte (die von o zur H gezogene Senkrechte). KPF = Biometprofilfeld(das von Pn und Po eingeschlossene Kieferprofilfeld).

Im Mittelwertgesicht soll die Oberlippe Pn tangieren, Unterlippe und Kinnrundung liegen etwa in der Mitte des Kieferprofilfeldes. Nicht immer zeigt das Profilphoto ein Mittelwertsprofil; das Gebiß befindet sich trotzdem im eugnathen Zustand. A.M.SCHWARZ(1958) unterteilt das menschliche Normalprofil, ergänzt durch Brückl, in neun typische Formen:

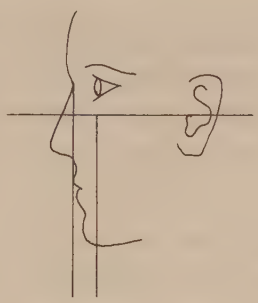
1. das gerade Vor-, Mittelwert- und Rückgesicht: Parallelverschiebungen des gesamten Gebisses zu Pn und Po,
2. von jeder dieser Grundformen leiten sich ein schief nach vorne und hinten verlaufendes Profil ab.

Natürliche Spielarten des Normalgesichtes

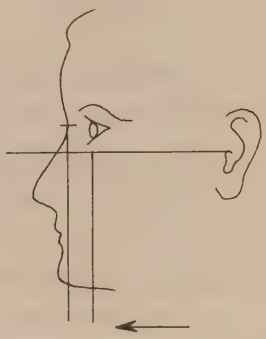
(A.M.SCHWATZ, 1958,51)



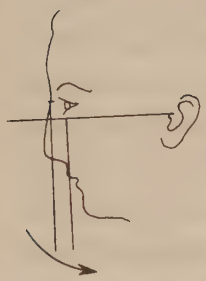
gerades Rückgesicht



Mittelwertsprofil

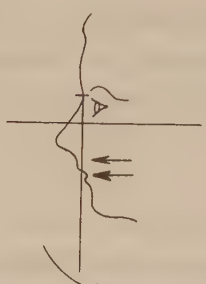


gerades Vorgesicht



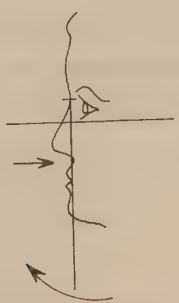
schiefes Rückgesicht

Mittelwertgesicht
Kieferprofiel schief
nach hinten

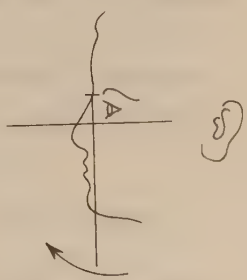


Vorgesicht, Kieferprofil
schief nach hinten

Rückgesicht, Kieferprofil
schief nach vorn



Mittelwertgesicht,
K.P. schief nach vorn



schiefes Vor esicht

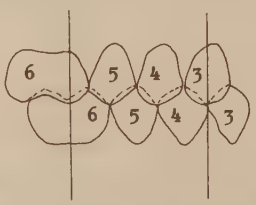
II,2. Die neutrale Bißlage als diagnostische Aussage im Zahnsystem

Die Beurteilung der "Bißlage" fordert neben der Bewertung des Profils die genaue Betrachtung der Zahnreihe, des alveolären Knochenanteils des Basisabschnittes beider Kieferanteile. Eine neutrale Okklusion liegt nach ANGLE dann vor, wenn der mesiobukkale Höcker des oberen Sechsjahrmolaren in die bukkale Querfissur des unteren Gegenzahnes eingreift; der obere Eckzahn trifft zwischen den unteren Eckzahn und ersten Prämolaren (bzw. 1. Milchmolaren) die Gegenzahnreihe.

In der Regel ergibt der Okklusionsbefund auch die Bißlage. Die normal entwickelte Zahnreihe ist symmetrisch aufgebaut: der rechte Sechsjahrmolar liegt dem linken genau gegenüber. Ein Verlust eines oder mehrerer Zähne hat meist eine Lückenverengung, d.h. Wanderung der Zähne nach distal, mesial oder in beide Richtungen zur Folge. Der jeweilige Befund ergibt sich aus dem Verhalten der Transversallinien senkrecht zur Raphe, ausgehend von geeigneten Punkten der gesunden Kieferhälfte in geradliniger Verlängerung zu den Zähnen der Gegenseite. Bei regelrechtem und symmetrischen Aufbau der Zahnreihen verläuft die Raphe - Papillen - Transversale beiderseits durch die Eckzähne.
Die Abweichungen vom Neutralbiß werden in Prämolarenbreiten angegeben. Die Entfernung von 1/4 P.B.(Prämolarenbreite) zählt man noch zum neutralen Okklusionsbefund.

Neutralokklusion

nach ASCHER(1968,1)



II,3. Die neutrale Bißlage als diagnostische Aussage im Gesichtsschädelaufbau

In der folgenden Ausführung sollen Auswertungsmethoden der Fernröntgen-Seitenaufnahmen gezeigt werden, die alle das Ziel haben, die Lage von Schädel und Gebiss zueinander bei normalen und anormalen Okklusions- und Kieferverhältnissen darzulegen.

B.H. BROADBENT untersuchte ca. 4000 Kinder, um das Wachstumsgeschehen am Schädel zu klären. Er gelangte zu Richtlinien für jedes bestimmte Alter, indem er Durchzeichnungen der Knochenkonfigurationen anfertigte. Um ein Schädelprofil auf das Wachstum zu prüfen, legt B.H. BROADBENT eine Durchzeichnung des dem Alter entsprechenden Durchschnittsprofils auf eine Fernröntgenaufnahme und vergleicht alle Punkte auf Abweichung oder Übereinstimmung. BROADBENT zeigte in seinen Untersuchungen, daß sich alle eingezeichneten Punkte während des Wachstums geradlinig verlagern.

E.S. ELMAN misst den horizontalen und vertikalen Abstand von |6| von der Grundebene des Unterkiefers und der Tangente des aufsteigenden Astes und stellt das Verhältnis V:H=2:3 auf.

P.J. BALDRIDGE 1950) erfaßt die Lage des |6| durch Winkelmessung, bezogen auf N-S und FH mit gleichzeitiger Messung des Abstandes vom vorderen Rand des |6| zum A-Punkt.

R.M. KINCAID legt senkrecht zur Okklusalebene durch den distalen Kontaktpunkt von |6| eine Gerade und misst die Entfernung beider Zähne von den Grundebenen auf der Senkrechten.

H.MARGOLIS(1953) benutzte das maxillo-faciale Dreieck, bestehend aus N-S, N-Pog und der Mandibular-Ebene. Dieses Dreieck soll in einem anatomischen Bereich liegen, der kaum beeinflußt wird durch rassemmäßige und individuelle Faktoren. In normalen Fällen tangiert die Mandibularebene das Os occipitale oder verläuft unterhalb desselben.

V.S.JYER(1953) misst zusätzlich zu den Winkeln des maxillo-facialen Dreiecks die Längen der Dreieckseiten und stellt sie in Beziehung zueinander; weiter misst er den Achsenwinkel von $\underline{1}$ zur N-S, die Achsenneigung von $\overline{1}$ zur Mandibularebene und den Winkel, den beide Zahnachsen miteinander bilden.

C.E.CRAIG(1951) verlegt die Röntgenaufnahme in ein Koordinatensystem, dessen horizontale Abzisse die Parallele zur O.A.E. durch S und dessen vertikale Ordinate die Senkrechte dazu durch S ist. Der Abstand eines jeden Punktes von der x- und y-Koordinate wird gemessen und mit den angegebenen Mittelwerten verglichen.

H.B.WILLIAMS(1953) benutzt als x-Achse die N-S und als y-Achse die Senkrechte dazu durch S. Er gibt die gemessenen Abstände als Prozente der N-S bzw. N-Pog an.

F.C.MOORREES(1953) verbessert die de COSTER'SCHE Netzmethode, indem er als Bezugsebene statt FH die stabilere N-S benutzt. Er kürzt außerdem die Maschenzahl auf 16.

W.B.DOWNS(1948/52) versucht die Gesichts- und Schädelverhältnisse dadurch zu erfassen, daß er die zwischen den eingezeich-

neten Geraden entstehenden Winkel misst. Sein Verdienst ist die Einführung des A-Punktes in die Röntgen-Kephalometrie. Seine Bezugsebenen sind die FH, die Okklusalebene, N-A, die Mandibularebene, A-B, S-Gn, A-Pog, N-Pog, Achsen von $\overline{1}$ und $\underline{1}$. Downs misst nur die Winkel und unterscheidet dabei zwischen gerüst- und gebissbezüglichen Werten.

V.Sassouni(1955) verwendet als Bezugsebene die Supraorbitalebene, Palatinaebene, Okklusalebene und Mandibularebene. Diese 4 Ebenen treffen sich in Punkt O. Um O werden Kreisbögen eingezeichnet durch N, SNA, A, Sp(hinterer Sellarand), ferner die Achsen von $\underline{1}$, $\underline{6}$, $\overline{1}$ und $\overline{6}$. Winkel zwischen Schädelbasis und Palat.E. soll gleich dem Palat.-Mand.-E.-Winkel sein. Kreisbogen mit O-N soll SNA, die Spitze von $\underline{1}$ und Pog berühren, der Bogen O-A soll durch B verlaufen, der Bogen O-Sp durch das Gonion.

O.Hoffer(1954) verwendet als Orientierungsebene die durch das hintere, obere Ende der Lamina cribriformis bestimmte Ebene. Weiter wichtig: Winkel, der von der Ebene des Planums und der Ebene der Lamina cribriformis gebildet wird, der plano-cribriforme Winkel. Senkrechte Ebenen: Die hintere Ebene senkrecht vom Vorderrand der Fossa pterygomaxillaris auf das Planum. Die vordere Ebene parallel zur hinteren durch N. Die mittlere senkrecht auf den vorderen Rand der Lamina cribriformis. Zusätzlich werden Mandibularebene und die Achsen von $\underline{1}$ und $\overline{1}$ eingezeichnet.Norm: vordere Ebene kreuzt vorderes Spinafeld und verläuft zwischen Gn und Pog. Mittlere Ebene läuft durch Canalis incisivum knapp vor Pog. Eine Parallele zur hinteren Ebene durch den 'Key Ridge' verläuft durch die distale Spitze von $\underline{6}$.

K.Korski(1953)bnutzt Radien, die vom Opisthion zu den verschiedenen Punkten der Schädelbasis und des Gesichtes verlaufen.Norm: SnA, Id und Pr liegen oft auf demselben Bogen, N und Pog dagegen auf verschiedenen. Op - SNA fällt oft mit Palat.E. zusammen.

A.Björk: seine Arbeitsmethode ist eine der umfassendsten. Bezugsebene ist N-S.A.Björk konstruiert mit Hilfe von 90 durchgeführten Messungen Diagramme, die als Normen mit den auszuwertenden Röntgenbildern zur Deckung gebracht werden können.

A.M.Schwarz(1958) trennt sein Auswertungsverfahren in zwei Teile: Kraniometrie, die sich mit den Verhältnissen im Schädel und Obergesicht beschäftigt und Gnathometrie, die das von beiden Kiefergrundebenen eingeschlossene Gebiet bearbeitet.

Bezuglinien für die craniometrische Auswertung sind:

1. NSe(modifizierte NS Broadbents)=Grundebene der vorderen Schädelgrube;N=knöchernes Nasion(vorderes Ende der oberen sutura naso-frontalis), Se=Mitte des Sella-Einganges.
2. die SpP=spina-Ebene, Tangente des vom harten Gaumen pd und Gaumensegel vp gebildeten Bogens durch spina nasalis anterior.
3. Pn=Nasionsenkrechte, schließt mit SpP den Inklinationswinkel ein(Mittelwert: 85°).
4. NA(Downs Fazialebene)=Verbindungsgerade N-A, schließt mit NSe den Fazialwinkel ein(Mittelwert:85°).
5. H=Ohr-Aug-Ebene,verläuft meist parallel zu NSe.

Gnathometrische(kieferbezügliche) Feststellungen:

1. MP(=Mandibular-Planum),Unterkifergrundebene,wird durch gn zum tiefsten Punkt der Einziehung des UK-Randes gezogen.
2. die hintere Tangente des UK-Astes, oberer Bezugspunkt ist der hinterste Punkt des UK-Köpfchen.(Tangente bildet mit MP den Gonionwinkel, Mittelwert: 123° ± 10°)

3. OcP(Occlusal-planum),Kauebene, soll mit Pn einen Winkel von 75°-77° bilden.
4. Grundebenenwinkel,wird von MP und SpP gebildet, Mittelwert: 20°±5°.
5. Achsenwinkel der oberen Einser,Mittelwert:70°±5°
6. Achsenwinkel der unteren Einser,Mittelwert:85°±5°
7. Interincisalwinkel,Mittelwert:140°.

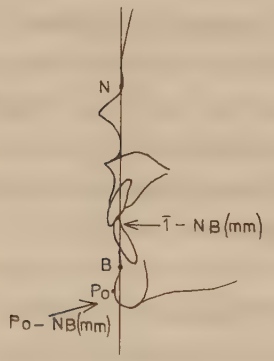
A.M.Schwarz gibt für OK-und Uk-Längen folgende Mittelwerte an: Längenverhältnis OK:UKwie 2:3, Längenverhältnis N-Se : OK = 10:7, Die Soll-Länge des UK-Körpers ermittelt man also durch Hinzuzählen von 3mm zur N-Se-Strecke(N-Se beträgt ca. 70mm).
Ferner soll bei regelrechtem Biß die Linie pgo-A durch B verlaufen und mit SpP einen rechten Winkel bilden.

C.C.Steiner(1969) bestimmt die anterior-posterior Beziehung des Unterkiefers zur Basis und zieht zur Bestimmung den SND-Winkel heran.Punkt D benützt er deshalb, weil B zu sehr variiert. (Punkt D liegt in der Mitte des Querschnittes der Symphyse.) Als Mittelwert gibt Steiner einen SND-Winkel von 76° - 77° an. Durch D senkrecht aufGo-Gn legt Steiner die D-Linie, sie zeigt die Position des unteren mittleren Schneidezahnes. Außerdem will Steiner die Stellung der Frontzähne möglichst genau bestimmen. Er misst deshalb:

		Mittelwerte:
∢ ⊥	: NA (°)	22°
∢ ⊤	: NB (°)	25°
mm-Abstand	: NA (mm)	4 mm
mm-Abstand	: NB (mm)	4 mm

HOLDAWAY gibt als optimales Verhältnis gleichgroße Entfernungen von Pogonion zur N-B und untere Schneidezähne zur N-B an. Als Mittelwert nennt er 4mm. Differenzen von 1 bis 2mm liegen noch bei normalen Verhältnissen vor.

Die Holdaway-Regel(Umzeichnung aus ASCHER, 1971,2)



Im natürlichen vollbezahnten Gebiß sind die Krone des mittleren unteren Schneidezahnes und der knöcherne Kinnpunkt Po von der Verbindungslinie N-B gleich weit entfernt.

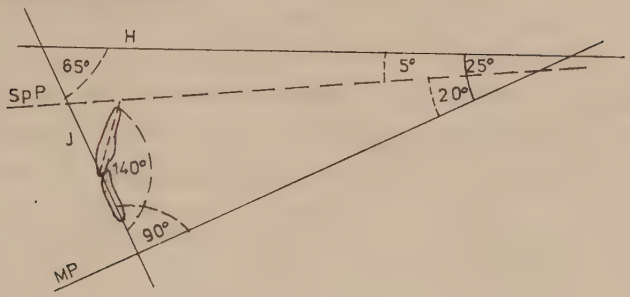
STEINER gibt einen Soll-Abstand von 4 mm an.

TWEED(1954) konstruiert ein Dreieck mit Hilfe der Ohr-Aug-Ebene H, der Unterkiefertangente und der verlängerten Längsachse des unteren ersten Schneidezahnes. Im Idealfall steht die Schneidezahnachse senkrecht auf der Unterkiefertangente, H und die UK-Tangente bilden einen Winkel von 25°, der errechnete FMIA-Winkel stellt das kosmetisch-optimale Ziel dar.

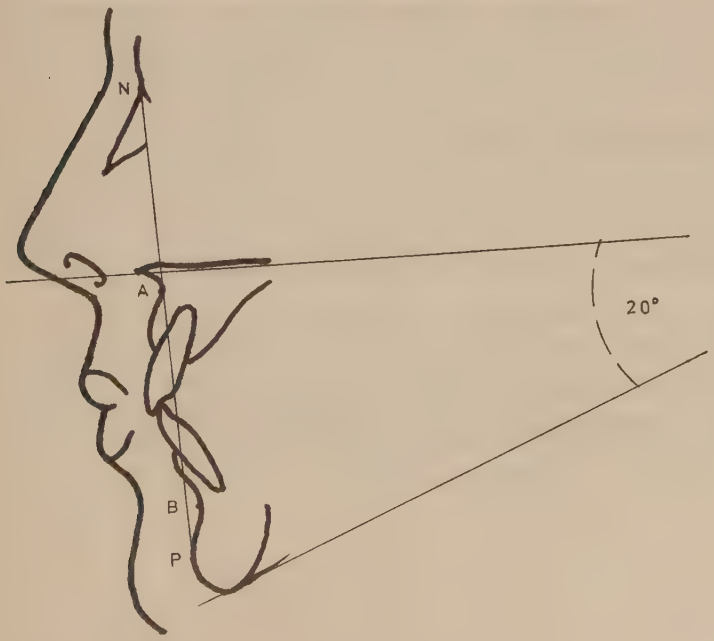
Abbildung nach A.M.SCHWARZ(1958,51):

Das Tweedsche Dreieck soll im Idealfall die Winkel 90°, 25°, 65° ergeben. Der J-H-Winkel muß nach TWEED immer mindestens 65° betragen, um ein gefälliges Mundprofil zu gewährleisten.

Das Tweedsche Dreieck:



F.ASCHER(1971,2) sieht die neutrale Bißlage oder den Regelbiß gegeben, wenn in der Fernröntgenseitenaufnahme das Lot von Pogonion P bei Schlußbißstellung auf die Oberkiefergrundebene Sp-P durch A geht, B auf dem Lot oder unmittelbar dahinter liegt und der Basiswinkel annähernd 20 beträgt.



III,1.a Erstellung und Auswahl des Probandengutes

Das Untersuchungsgut der vorliegenden Arbeit stellen 50 Probanden (36 männliche, 14 weibliche) zwischen 14 und 30 Jahren aus München und Umgebung mit neutraler Bißlage dar. Die Auswahl erfolgte nach Gesichtspunkten, die die Rasse, das Alter und die Okklusion betrafen. Es wurden dabei zwei Wege beschritten:

1.) Anbringen von Plakaten in Schulen und Studentenheimen,
2.) Reihenuntersuchungen von etwa 1200 Personen in der Univ.Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten und an Münchner und Fürstenfeldbrucker Schulen.

Die Ermittlung der Bißlage erfolgte durch Betrachtung des Profils und durch Kontrolle der Okklusion.
Das sog. Mittelwertgesicht ist nach ASCHER im überwiegenden Teil unserer Bevölkerung zu sehen. Deshalb wurde bei den Probanden zuerst das Profil studiert, anschließend die Okklusion kontrolliert. Es sind nur solche Personen zu einer Röntgenaufnahme aufgefordert worden, bei denen alle bleibenden Zähne vorhanden waren (ev. außer Weisheitszähne) und eine anatomisch korrekte Okklusion auffiel; d.h. es bestand ein Neutralbiß und im Frontzahnbereich ein geringer Überbiß von ca. 2 mm. Auch wurde darauf geachtet, daß die Probanden keine kieferorthopädische Behandlung erfahren hatten.
Um bei den Auswertungsergebnissen der Fernröntgenbilder rassenbezügliche Faktoren auszuschalten, sind grundsätzlich nur Personen aus unserer Bevölkerung nach ihrer Bißlage untersucht worden.

III,1.b Aufnahmetechnik zur Anfertigung der Fernröntgen-Seitenaufnahme

Bei der Anfertigung der Fernröntgen-Seitenaufnahme wurde nicht auf die natürliche Kopfhaltung des jeweiligen Probanden geachtet, da sie für die individuelle Einlagerung des Gebisses in den Schädel keine wesentliche Rolle spielt. Für eine getreue Größenwiedergabe war wichtig, daß der Kopf in den geringsten Abstand zur Filmkasette gebracht wurde, wobei die Medianebene des Schädels möglichst parallel zum Film verlaufen sollte. Der Objekt-Film-Abstand wird deshalb möglichst klein eingestellt, um störende Verzerrungen auszuschalten. A.M.SCHWARZ empfiehlt in seinen kieferbezüglichen Feststellungen zum Fernröntgenseitenbild die natürliche Ruhelage der Kiefer. Sie wird im Bild bei ungezwungen aufrecht gehaltenem Kopf und leicht geschlossenen Lippen erkannt. Der Unterkiefer schwebt frei ohne Anlehnung an die obere Zahnreihe und zeigt so nach A.M. SCHWARZ sein wahres Lage- und Größenverhältnis zum Oberkiefer.
Bei den vorliegenden Untersuchungen berühren sich die Zähne beider Kiefer im Neutralbiß. Es wurde darauf geachtet, daß die Okklusion zwanglos und mit leicht geschlossenen Lippen erfolgte.
Inder Literatur werden als Film-Abstand 2 bis 4 Meter angegeben (HOFRATH, KORKHAUS, KANTOROWICZ, SCHWARZ, PARMA u.a. empfehlen 4 Meter Entfernung).
An der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität München wird zur Durchführung der Fernröntgen-Seitenaufnahmen ein Aufnahmeabstand von 2,5 Meter eingehalten.

Zur Darstellung des Weichteilprofils geben W. und S.KUNZ(1970,30) folgende Methoden an:

1. Markierung des Profils durch Antragen eines Kontrastmittels,
2. Verwendung eines Aluminiumkeiles,
3. nachträgliche Abschwächung der Aufnahme in der Profilregion mittels Chemikalien,
4. Hohe Belichtungs- und kurze Entwicklungszeit, was aber eine schlechtere Bildqualität zur Folge hat,
5. Verwendung von zwei Filmen.

Bei den hier angefertigten Fernröntgen-Seitenaufnahmen wurde die Sichtbarmachung des Weichteilprofils dadurch erreicht, dass ein abgestufter Kupferfilter(von Siemens entwickelt) verwendet wurde.
Zur Bedeutung des Zentralstrahles (=gedachte Achse des Nutzstrahlenbündels) bei Herstellung von Fernröntgenaufnahmen des Schädels wendet sich K.NAWRATH(1959,34) dagegen, dass im Schrifttum ohne besondere Rücksicht auf unterschiedlichen Fokus-Film-Abstand der Ohrpunkt, dann der Halbierungspunkt der Camperschen Ebene, der Mundwinkel usw. als Zielpunkt angegeben werden. K.NAWRATH pflichtet A.M.SCHWARZ bei, wenn er den Halbierungspunkt der Camperschen Ebene empfiehlt(aber nur bei 4m Entfernung). Bei kleinerem Fokus-Film-Abstand ist nach Vorschlag von KANTOROWICZ der Mundwinkel geeignet, Fehler der progressiven Verzeichnung im Lippen- Nasenbereich zu verringern.

Bei den hier durchgeführten seitlichen Schädelaufnahmen lag der Zielpunkt des Zentralstrahles im Schnittpunkt der Spina-Palatina-Ebene mit dem aufsteigenden Ast des Unterkiefers. Die Belichtungszeit soll nach HAUSSER möglichst kurz sein, um Bewegungsunschärfen auszuschalten. Die zu der vorliegenden Arbeit notwendigen Röntgenaufnahmen wurden mit einer Zeit von 0,12 Sekunden, 73 KV und 63 mA angefertigt.
Alle 50 Fernröntgen-Seitenaufnahmen wurden in der Röntgenabteilung der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität München mit den Filmen der Marke "Kurex" (Dupont, Kasettenfolie: Lawo Optima, Filmgröße: 18 x 24 cm) und dem Apparat Siemens Tridoros hergestellt.

III,1.c Angewandtes Auswertungsverfahren

Die Auswertung der 50 Fernröntgen-Seitenaufnahmen erfolgte mit Hilfe der Methode nach A.M.SCHWARZ(1958,51; 1968,1,2). Dieses Verfahren wurde deshalb verwendet, weil es zur Beantwortung der in der vorliegenden Arbeit gestellten Fragen am besten geeignet schien. Es trägt wesentlich zur Klärung der Problematik zwischen Gebißform und Aufbau des Gesichtsschädels bei und ermöglicht trotz der Variabilität im architektonischen Aufbau des Gesichtsschädels die individuellen Charakteristika und möglichen Korrelationen zu erkennen. Erst die in der Medizin notwendigen Mittelwertsermittlungen, die zu Normen, Richtlinien und verbindlichen Aussagen führen, stellen eine Grundlage zur Therapie dar.
A.M.SCHWARZ(1958,51) betrachtet das Gebiß als Ganzes und setzt es in Beziehung zum übrigen Schädel. Er nennt die schädelbezogene Vermessung des Gebisses "Kraniometrie". Hier wird mit geeigneten Winkeln festgelegt, wie das Gebiß in den Schädel eingelagert ist. Danach läßt sich das Gesichtsprofil bestimmen. Es ist jenes Profil, das vorliegen würde, wenn keine Gebißverbildung vorhanden wäre.
Alle Messungen, die über die Verhältnisse innerhalb der Kiefer und des Gebisses Auskunft geben, faßt A.M.SCHWARZ unter dem Begriff "Gnathometrie" zusammen.
Die Gnathometrie ist die Vermessung des Gebisses selbst, "unabhängig davon, wie es im Schädel eingebaut ist, also

unabhängig von den verschiedenen natürlichen Baustilen des Schädels".

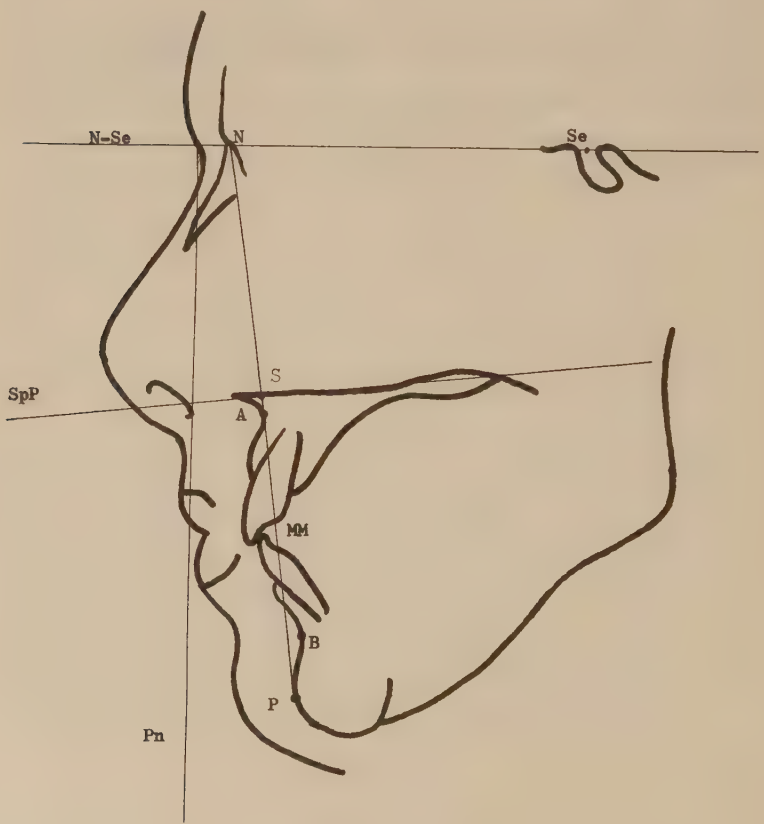
Beide Untersuchungsrichtungen geben zusammen Aufschluß über die komplexen Verhältnisse des Gesichtsschädel-Aufbaues. Im Verein mit den natürlichen Gegebenheiten des jeweiligen Falles zeigen sie den bestmöglichen Behandlungsweg.

Alle Meßpunkte, Geraden und Winkeln, die zur Auswertung der vorliegenden Fernröntgen-Seitenaufnahmen verwendet wurden, sind in den folgenden Abbildungen eingezeichnet.

Besondere Berücksichtigung haben dabei die diagnostischen Hinweise von F.ASCHER erfahren, welche auf der SCHWARZ`schen Analyse aufbauen und sie ergänzen.

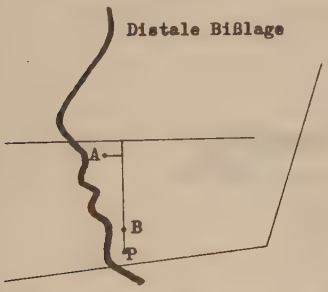
Spezielle Auswertung der Fernröntgen - Seitenaufnahme
nach F.ASCHER

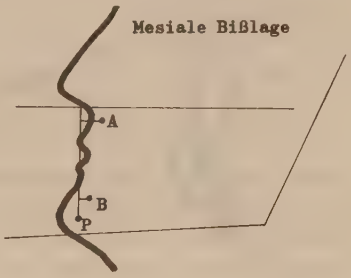
Beim Mittelwertsgesicht mit neutraler Bißlage liegen nach ASCHER die Punkte P, A, S, N auf einer Linie. Im Bereich des Gebisses wird sie zur sog. MM - Linie (Maxilla-Mandibula-Senkrechten), welche die SpP unter einem Winkel von 90° schneidet.



Unabhängig vom Mittelwertsgesicht verbleibt es stets dabei, daß bei neutraler Bißlage das Lot von P auf die SpP durch A verläuft und B auf dieser Linie oder in unmittelbarer Nähe liegt.

Die distale Bißlage oder der gnathische Rückbiß läßt sich nach ASCHER dadurch erkennen, wenn das Lot von P die SpP hinter A schneidet und B sich auf oder in unmittelbarer Nachbarschaft der MM-Senkrechten befindet.





Die mesiale Bißlage oder der gnathische Vorbiß liegt vor, wenn das Lot von P die SpP vor A trifft. Mit B hinter MM wird ein alveolärer Rückbiß angezeigt. Er mildert progene Verzahnungsverhältnisse.

Der alveoläre Distal- oder Rückbiß auf der Basis einer neutralen Bißlage besteht, wenn das Lot von P auf SpP wie beim Regelbiß durch A verläuft, aber B wesentlich hinter MM verbleibt.

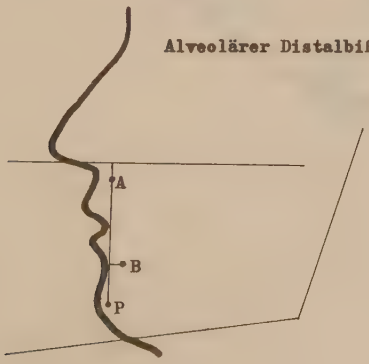
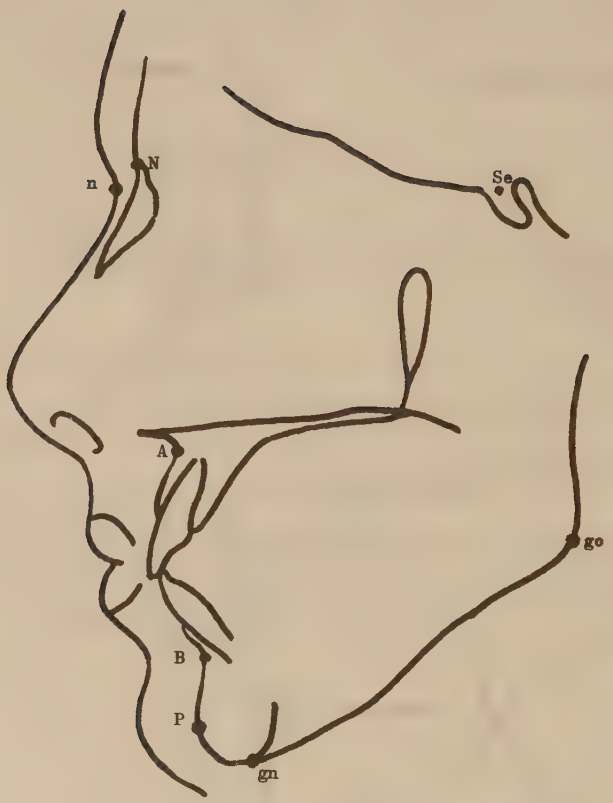


Abbildung der Messpunkte, die bei der Auswertung der 50 Fernröntgen - Seitenaufnahmen verwendet wurden



Definitionen der Messpunkte

Se - Sella Turcica - liegt in der Medianebene. Nach A.M.SCHWARZ liegt der Se-Punkt in der Mitte des Sella-Einganges.

N - Knochennasion - i. t die frontonasale Sutur und liegt in der Medianebene. Dies ist die Verbindung des Os frontale mit dem Os nasale und wird im Profil als unregelmäßige Kerbe sichtbar.

n - Hautnasion - wird in die tiefste Einziehung zwischen Nasenrücken und Stirn verlegt und deckt sich meist mit dem Schnittpunkt der NSe mit dem Profil.

A - A-Punkt - befindet sich in der Medianebene an der tiefsten Einziehung des anterioren maxillaren Profils zwischen Spina nasalis anterior und Alveolarfortsatz. Der A-Punkt liegt meist in Apexnähe des mittleren Schneidezahnes.

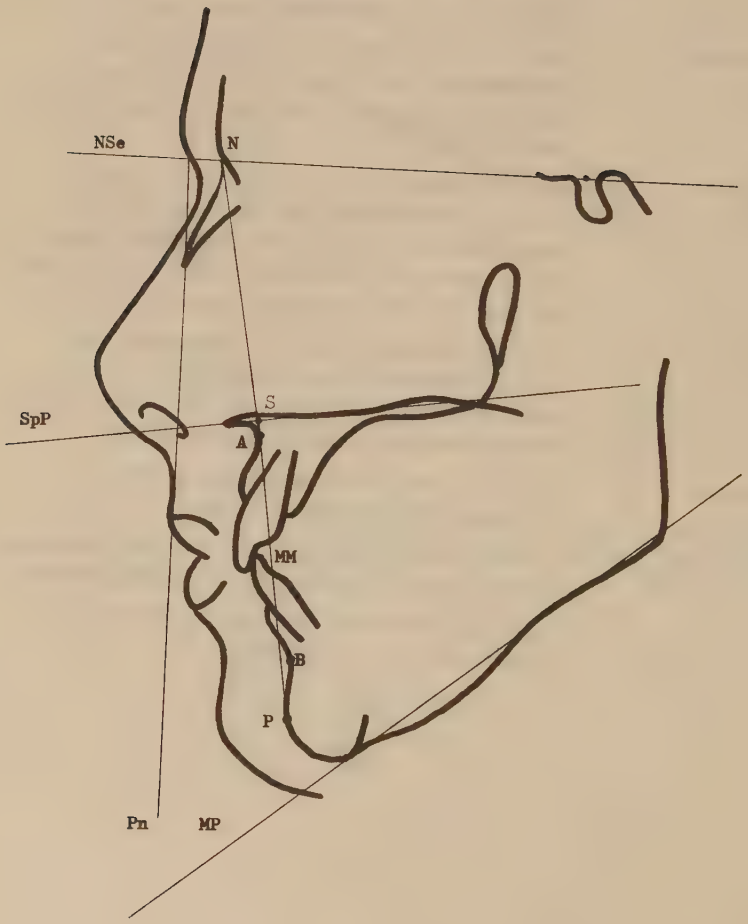
B - B-Punkt - ist der innerste Punkt der Kurvatur vom Alveolarkammrand des Unterkiefers zum Pogonion. Wie der A-Punkt fällt B in die Nähe der unteren anterioren Wurzelspitzen.

P - Pogonion - stellt in der Medianebene den Punkt der knöchernen Kinnprominenz dar.

gn - Gnathion - ist der in der Median-Sagittal-Ebene gelegene tiefste Punkt am knöchernen Unterkieferrand.

go - Gonion - heißt der äußerste und tiefste Punkt des Kieferwinkels (bilateral).

Abbildung der Registrierlinien



Definitionen der Registrierlinien: Es wurden bezeichnet

mit NSe - die Nasion-Sella-Gerade = Grundebene der vorderen Schädelgrube,

SpP - die Spina-Ebene = Oberkieferbasisebene, im Schatten des Nasenbodens verlaufend,

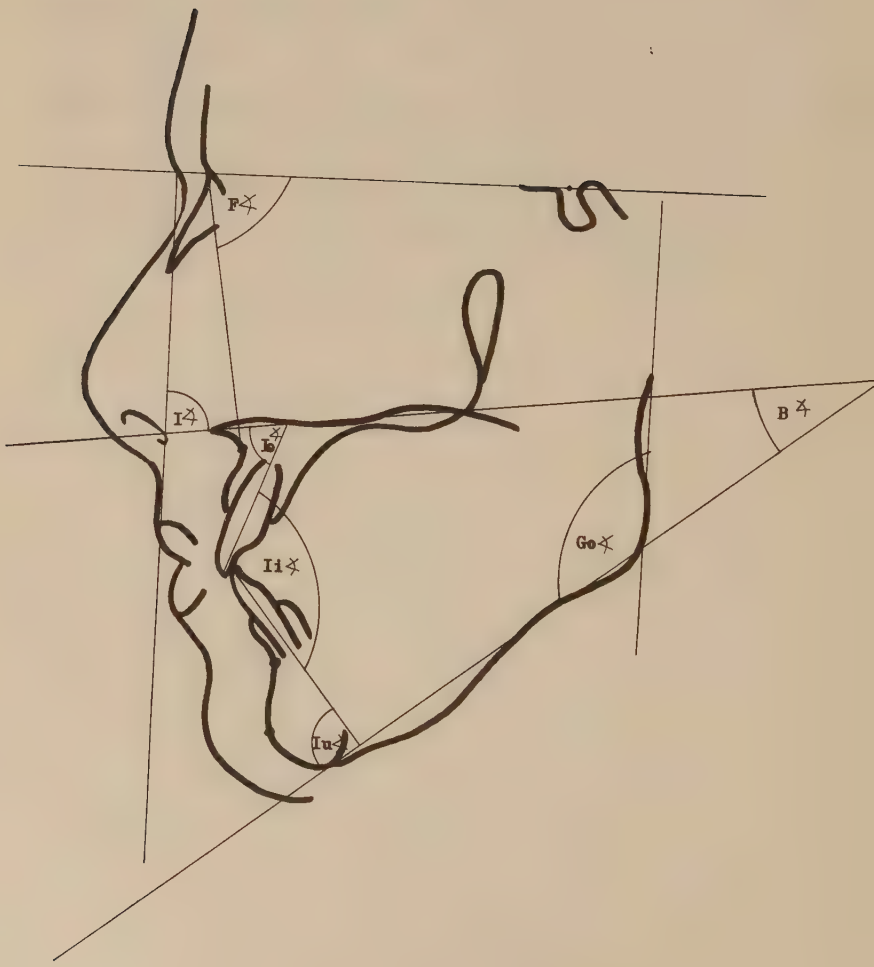
MP - die Mandibular-Ebene = Unterkiefergrundebene, bestimmt durch gn und den tiefsten Punkt der Einziehung des Unterkieferrandes,

Pn - die Dreyfus`Nasionsenkrechte, durch den tiefsten Punkt des Hautnasion nach caudal gezogen,

NA - die Downs `Fazialebene = Stirn-Kiefer-Linie,

MM - die MM-Senkrechte(Maxilla-Mandibula) = Lot von P auf die SpP.

Abbildung der verwendeten Winkel



Beschreibung der verwendeten Winkeln

F ∢ = Fazialwinkel, Schädel-Gesichts-Winkel, von NA und NS gebildet; besagt, wie Oberkiefer und Gebiß als Ganzes im Schädel in der Sagittalen nach vorne oder nach hinten eingelagert ist.

I ∢ = Inklinationswinkel, liegt zwischen SpP und Pn. Er drückt die natürliche im Einzelfall verschiedene Neigung des Gebisses im Ganzen gegenüber dem Schädel aus.

B ∢ = Basis- oder Grundebenenwinkel, wird von MP und SpP eingeschlossen.

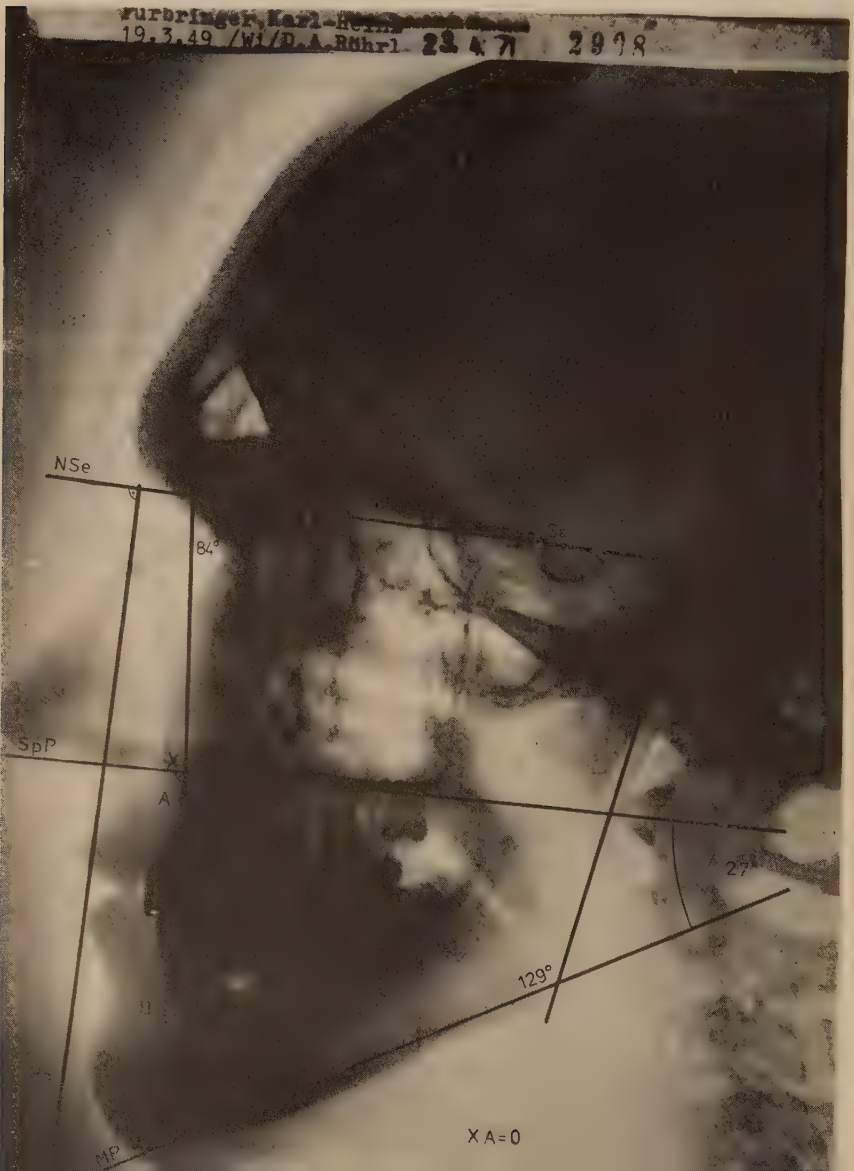
Go ∢ = Gonionwinkel, zeigt sich im Schnittpunkt der MP bzw. horizontalen und vertikalen Tangente des Unterkiefers.

Ii ∢ = Interincisalwinkel, wird von den Achsen der oberen und unteren Schneidezähnen geformt.

$\underline{1}$ ∢ = Achsenwinkel der oberen Einser, entsteht zwischen Schneidezahnachse und SpP.

$\overline{1}$ ∢ = Achsenwinkel der unteren Einser, ist im Bereich der Schneidezahnachse und SpP festzustellen.

Als abschließende Zusammenfassung der angewandten Methode und als Überleitung zu den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen soll die folgende voll ausgewertete Fernröntgen-Seitenaufnahme dienen.



III,2. Auf Grund der Durchzeichnungen ermittelte Werte und Ergebnisse

Gemessene Strecken und Winkel

1. Länge von NSe
2. Länge des Oberkiefer - Körpers
3. Länge des Unterkiefer - Körpers
4. Abstand A - MM-Linie (= SA)
5. Abstand A - SpP
6. Abstand A - Achse der oberen Einser
7. Abstand P - Achse der unteren Einser
8. Fazialwinkel
9. Inklinationswinkel
10. Basiswinkel
11. Gonionwinkel
12. Zahnachsenwinkel der oberen Einser
13. Zahnachsenwinkel der unteren Einser
14. Interincisalwinkel
15. Unterkieferkörperlänge - Oberkieferkörperlänge

Alle Längenangaben wurden in mm durchgeführt.
Hinter der laufenden Nummer in der Spalte n ist das Alter (Jahresangabe) des jeweiligen Probanden zu lesen.
Unter der Altersangabe ist außerdem das Geschlecht eingetragen.

n	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1,25 ♂	68	52	79	0	7	5	14	88	89	24	124	62	88	126
2,22 ♂	74	48	84	0	6	6	14	82	90	19	118	62	84	127
3,16 ♂	69	51	76	0	5	5	19	82	80	24	133	51	77	104
4,24 ♀	65	42	70	0	3	6	15	80	80	27	134	62	87	122
5,18 ♂	72	49	85	0	9	5	18	84	92	20	118	65	79	124
6,17 ♀	64	50	78	0	4	4,5	19	89	87	20	123	54	68	102
7,24 ♂	70	56	82	0	4	4	18	91	84	16	120	62	70	116
8,16 ♀	64	48	76	0	7	5	16	82	82	25	127	66	86	127
9,16 ♂	71	48	78	0	3	5	10	84	91	20	125	63	89	132
10,28 ♂	72	60	91	0	8	6	16	89	86	22	125	71	86	135
11,25 ♂	75	55	85	+2	4	5,5	15	86	81	16	117	63	85	132
12,17 ♂	72	48	84	+7	4	3	20	85	84	23	128	63	89	129
13,20 ♂	72	50	93	+6	9	5	26	87	90	24	121	65	81	122
14,21 ♂	74	51	96	+5	7	4	15	85	91	14	106	59	81	126
15,20 ♂	77	50	81	+2	5	4,5	18	80	84	16	118	68	76	128
16,25 ♂	72	49	77	0	5	5	20	87	88	22	119	65	77	120
17,27 ♂	72	51	83	-3	5	5	14	86	84	25	126	60	87	122
18,24 ♂	72	51	84	+3	6	4	15	90	91	14	112	69	82	136
19,23 ♀	74	49	85	+5	2	4	13	83	82	19	120	54	83	118
20,21 ♂	68	49	85	+1	8	5	13	88	89	22	122	67	90	135
21,20 ♂	73	49	90	+11	6	5	15	87	85	22	126	55	96	129
22,22 ♂	74	53	94	+5	6	4	19	85	85	21	123	58	84	121
23,22 ♂	70	49	81	0	7	4,5	17	84	85	25	129	63	87	125
24,20 ♂	73	50	83	+4,5	5	3	15	74	83	20	120	68	90	138
25,29 ♀	62	49	79	0	5	6	16	91	84	20	126	57	74	111
26,19 ♂	77	53	81	0	3	6	16	84	80	12	116	62	73	123
27,25 ♂	75	53	84	-3	5	4,5	16	85	85	25	126	69	83	127
28,15 ♀	65	50	78	-2	3	4	15	88	81	18	117	63	69	114

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
75	49	77	-1,5	3	6	16	83	82	21	123	73	83	135	28
74	53	76	+1	5	4	16	87	85	20	128	74	84	138	23
72	50	75	-2	5	4	15	85	84	21	125	72	85	136	25
73	53	85	+3	5	4	15	79	80	17	123	60	82	125	32
75	52	83	-7	7	4,5	18	83	82	29	134	69	83	123	31
75	54	81	-4	7	6	15	84	84	23	122	68	81	126	27
69	50	78	-3	5	5	14	84	86	20	121	66	70	116	28
70	51	78	-1	5	5	16	90	87	18	123	65	80	127	27
67	48	81	-1	6	5,5	16	84	89	26	125	70	87	131	33
73	52	80	-1	3	5	17	82	81	14	115	62	68	116	28
65	49	77	-1	4	3	16	85	79	29	131	59	87	117	28
68	50	74	-5,5	5	4	16	89	84	31	136	71	87	127	24
73	48	80	-1	8	5	16	84	83	22	125	57	79	114	32
73	56	82	0	6	3	16	90	85	21	126	64	81	124	26
70	53	83	0	9	3	16	88	87	25	124	66	87	128	30
71	52	79	-3	7	4	17	79	85	24	126	69	86	131	27
69	51	86	+5	6	3,5	15	89	86	21	125	58	89	126	35
75	55	85	0	3	4,5	19	82	85	16	117	68	70	122	30
69	48	76	-3	9	4	18	85	85	27	127	65	80	120	28
74	49	84	0	7	4,5	16	84	86	26	126	62	85	121	35
73	53	81	0	6	4	13	90	90	24	125	66	88	130	28
65	41	73	0	4	4,5	14	83	86	19	118	71	82	134	32

Nachdem alle gemessenen Zahlenwerte aus dem gnathometrischen und craniometrischen Abbildungsbereich in einer Tabelle festgehalten wurden, werden in den folgenden Darstellungen die Häufigkeitsverteilungen der ermittelten Strecken und Winkel gezeigt.
Zur Klärung der in der vorliegenden Untersuchung gestellten Fragen ist die Berechnung der Mittelwerte wichtig. Sie hat folgende Formeln zur Grundlage:

Angewandte Formeln (WALLIS-ROBERTS, 55):

1) mode : ist der Wert der Variablen, bei dem die stärkste Konzentration zu beobachten ist, also der häufigste Wert,

2) median : gibt den Zentralwert an, d.h. nennt den Wert, der größer ist als die eine Hälfte und kleiner als die andere Hälfte der beobachteten Zahlen,

3) arithmetisches Mittel : stellt den herkömmlichen Mittelwert dar. Das Mittel ist die Summe der Beobachtungen in einer Stichprobe, dividiert durch die Anzahl der ermittelten Zahlenwerte.

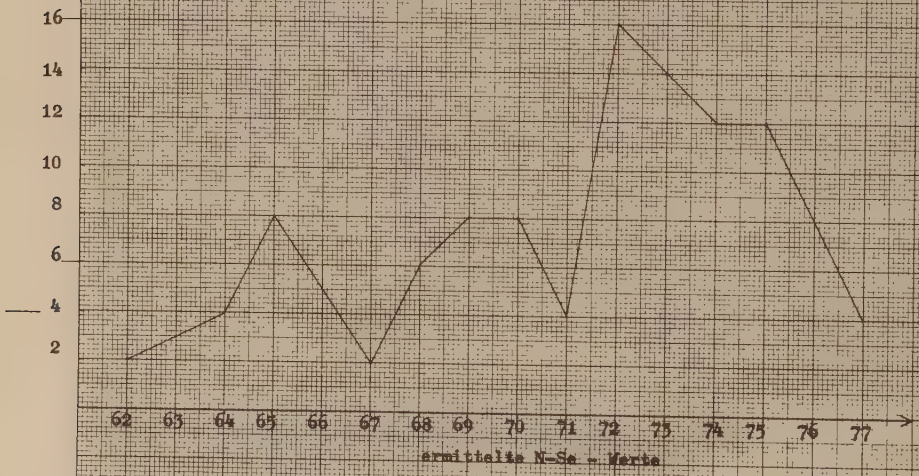
Zur Feststellung der vorliegenden mittleren Zahlenwerte wurde hier das arithmetische Mittel verwendet, da diese Mittelwertsberechnung den Normen nach A.M.SCHWARZ zugrunde liegt und nur so ein sinnvoller Vergleich der kephalometrischen Ergebnisse möglich wird.

1. Häufigkeitsverteilung der 50 NSe - Längen

ermittelte NSe - Längen	absolute Häufigkeit (Anzahl)	relative Häufigkeit (%)
62	1	2
64	2	4
65	4	8
67	1	2
68	3	6
69	4	8
70	4	8
71	2	4
72	8	16
73	7	14
74	6	12
75	6	12
77	2	4
Insgesamt	50	100

Minimum: 62
Maximum: 77
mode : 72
median : 72
arithm. Mittel : 71
Spannweite : 15

Bild zur Häufigkeitsverteilung der 50 NSe - Werte



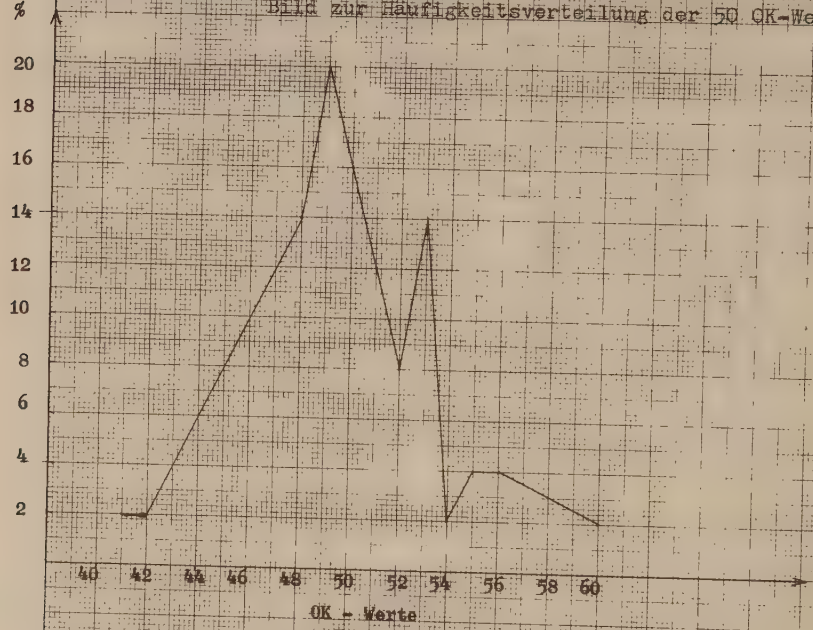
SELECTA A 4 210 x 297 mm
MADE IN GERMANY

2. Häufigkeitsverteilung der 50 Oberkiefer-Körper-Längen

ermittelte OK - Längen	absolute Häufigkeit (Anzahl)	relative Häufigkeit (%)
41	1	2
42	1	2
48	7	14
49	10	20
50	8	16
51	6	12
52	4	8
53	7	14
54	1	2
55	2	4
56	2	4
60	1	2
Insgesamt	50	100

Minimum: 41
Maximum: 60
mode : 49
median: 50
arithm. Mittel : 50,6
Spannweite : 19

Bild zur Häufigkeitsverteilung der 50 CK-Werte

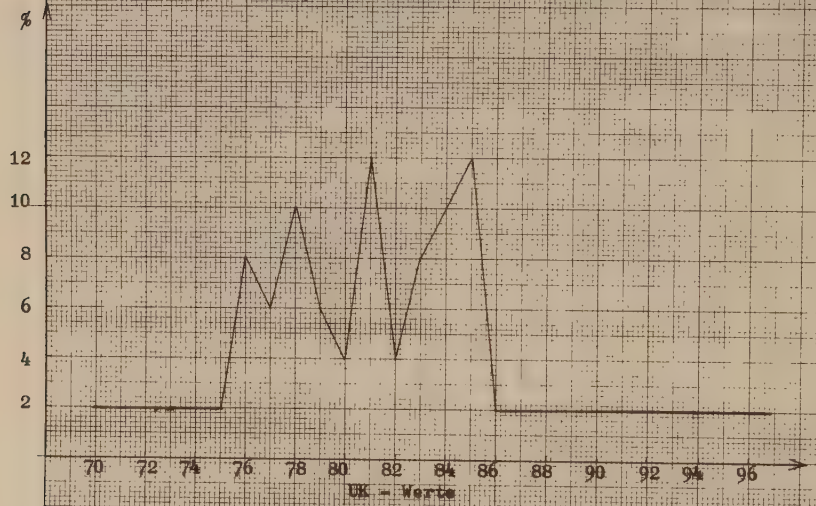


3. Häufigkeitsverteilung der 50 UK - Längen

ermittelte UK - Werte	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit (%)
70	1	2
73	1	2
74	1	2
75	1	2
76	4	8
77	3	6
78	5	10
79	3	6
80	2	4
81	6	12
82	2	4
83	4	8
84	5	10
85	6	12
86	1	2
90	1	2
91	1	2
93	1	2
94	1	2
96	1	2
Insgesamt	50	100

Minimum : 70
Maximum : 96
mode : 81; 85
median : 81
arithm.Mittel: 81,5
Spannweite : 26

Bild zur Häufigkeitsverteilung
der 50 UK - Werte



4. Häufigkeitsverteilung der 50 SA - Werte(=Abstand A - MM)

ermittelte A - MM - Abstände	Absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit (%)
-7	1	2
-5,5	1	2
-4	1	2
-3	5	10
-2	2	4
-1,5	1	2
-1	5	10
0	20	40
+1	2	4
+2	2	4
+3	2	4
+4,5	1	2
+5	4	8
+6	1	2
+7	1	2
+11	1	2
Insgesamt	50	100

Minimum: -7

Maximum: +11

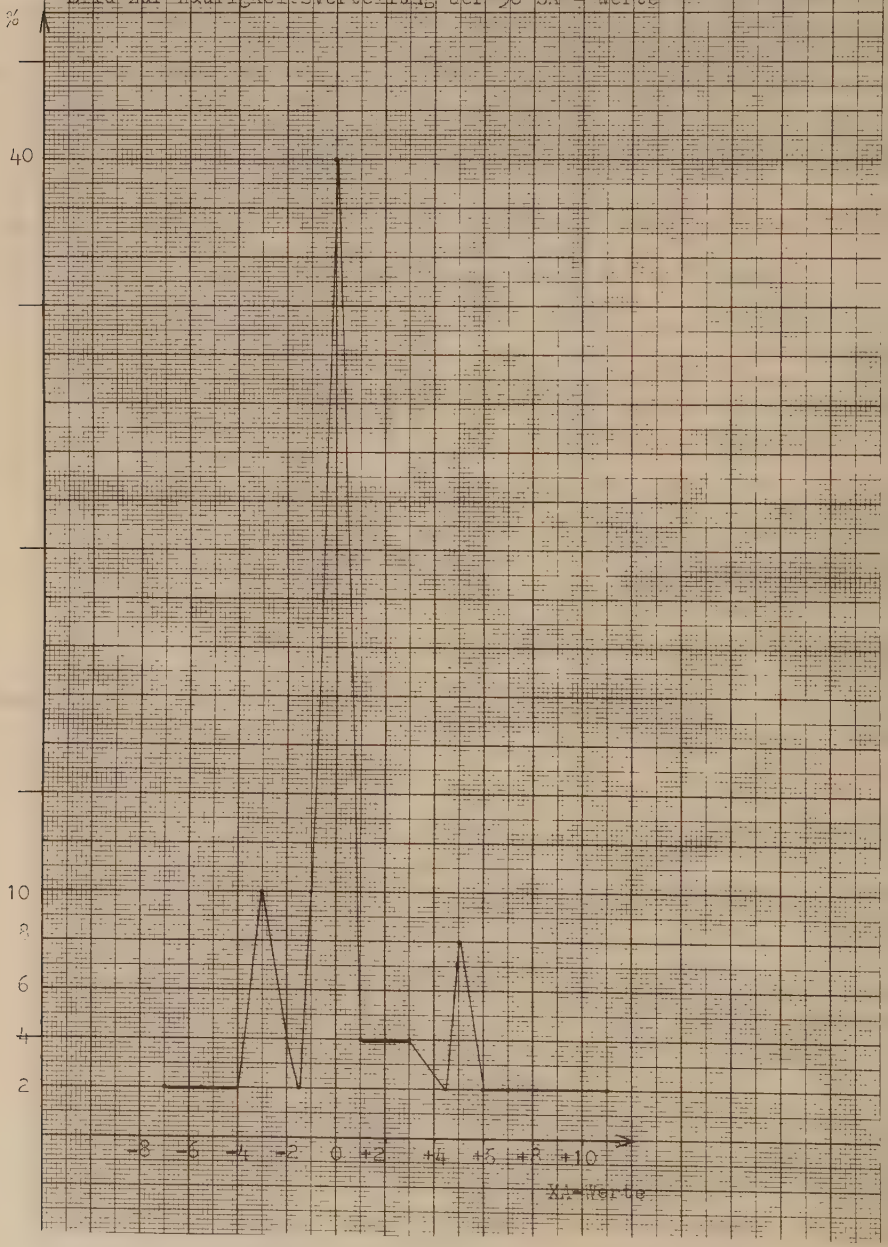
mode : 0

median: 0

arithm. Mittel : 0,4

Spannweite : 18

Bild zur Häufigkeitsverteilung der 50 SA - Werte



5. Häufigkeitsverteilung der 50 Abstände A-SpP

ermittelte A - SpP - Werte	absolute Häufigkeit (Anzahl)	relative Häufigkeit (%)
2	1	2
3	7	14
4	6	12
5	13	26
6	8	16
7	8	16
8	3	6
9	4	8
Insgesamt	50	100

Minimum : 2
Maximum : 9
mode : 5
median: 5
arithm.Mittel: 5,5
Spannweite : 7

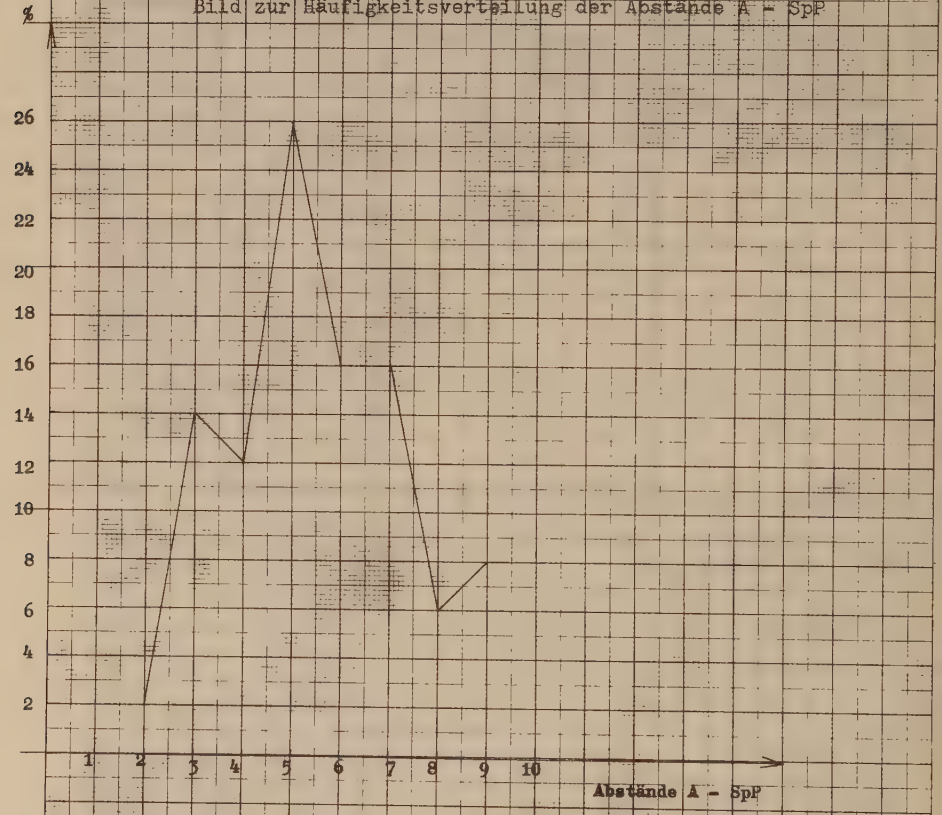


Bild zur Häufigkeitsverteilung der Abstände A - SpP

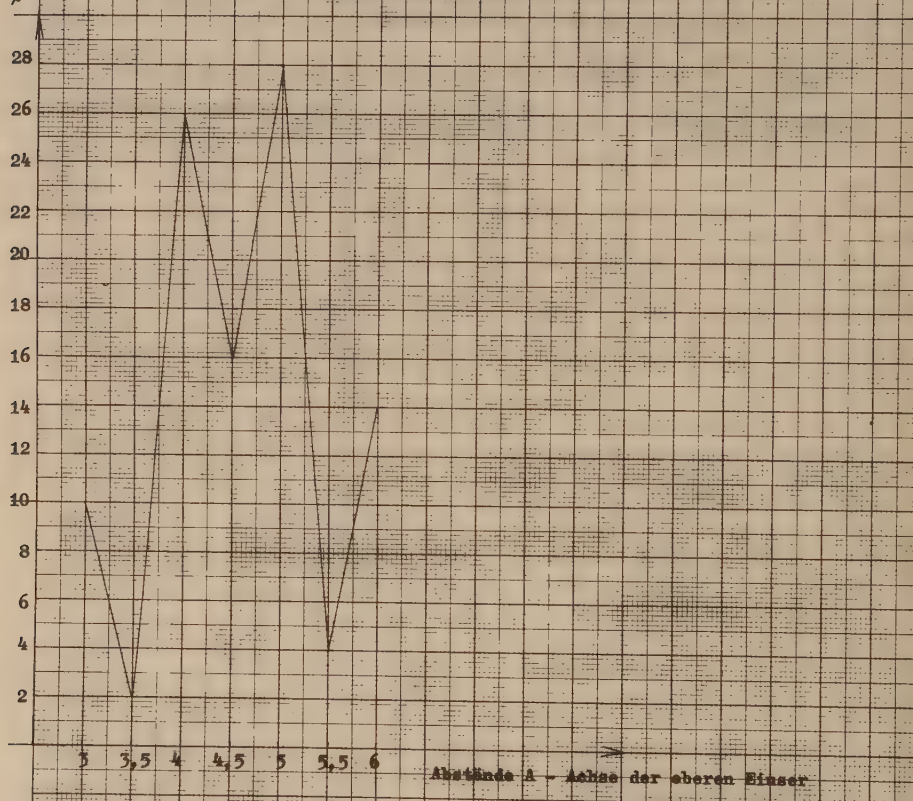
6. Häufigkeitsverteilung der Abstände A - Achse der oberen Einser

ermittelte Werte	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit
3	5	10
3,5	1	2
4	13	26
4,5	8	16
5	14	28
5,5	2	4
6	7	14
Insgesamt	50	100

Minimum : 3
Maximum : 6
mode : 5
median: 4,5
arithm. Mittel: 4,6
Spannweite : 3

Bild zur Häufigkeitsverteilung der

Abstände A - Achse der oberen Einser



7. Häufigkeitsverteilung der Abstände P - Achse der unteren Einser

ermittelte Werte	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit
10	1	2
13	3	6
14	5	10
15	11	22
16	15	30
17	3	6
18	5	10
19	4	8
20	2	4
26	1	2
Insgesamt	50	100

Minimum : 10

Maximum : 26

mode : 16

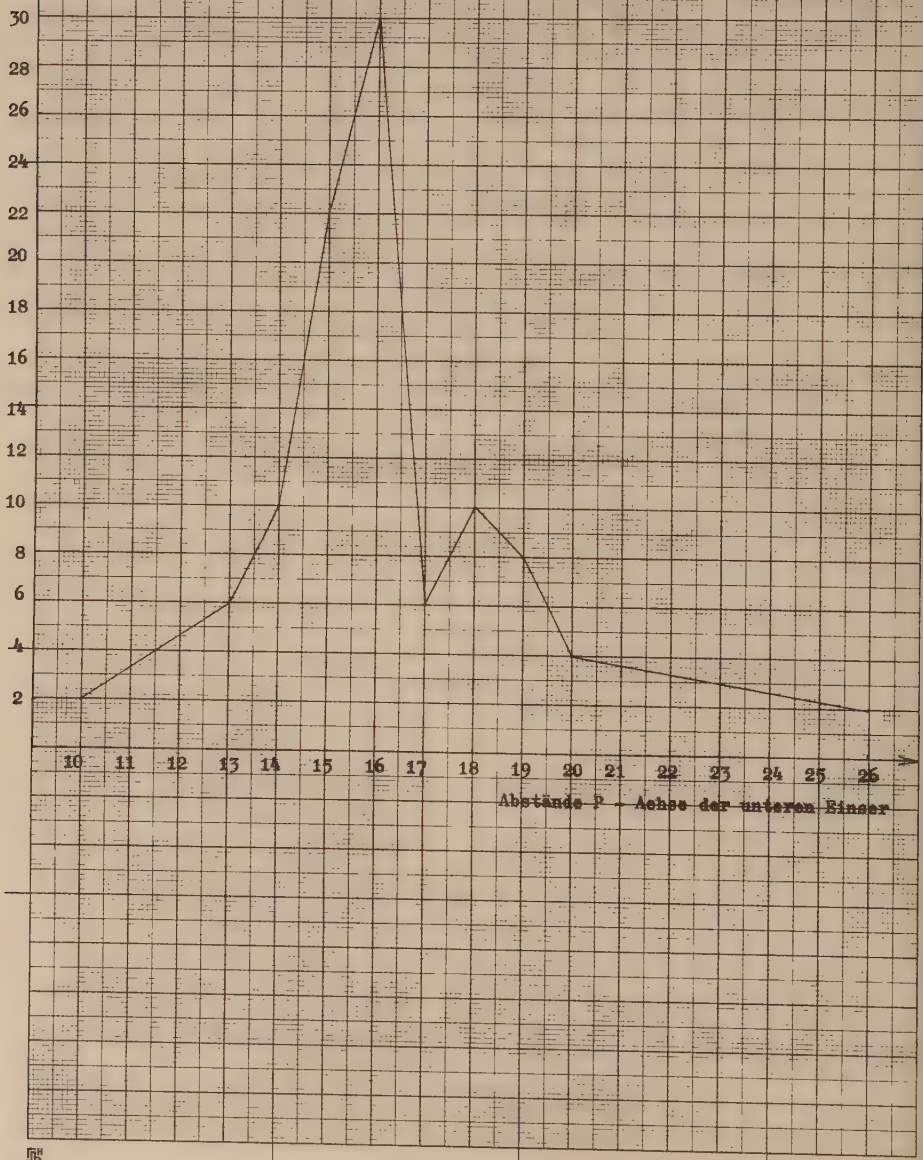
median : 16

arithm. Mittel: 16

Spannweite : 16

Bild zur Häufigkeitsverteilung der

Abstände P - Achse der unteren Einser



8. Häufigkeitsverteilung der Fazialwinkel

ermittelte Werte	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit
74	1	2
79	2	4
80	2	4
82	5	10
83	4	8
84	9	18
85	7	14
86	2	4
87	4	8
88	4	8
89	4	8
90	4	8
91	2	4
Insgesamt	50	100

Minimum : 74

Maximum : 91

mode : 84

median : 84

arithm .Mittel :85

Spannweite: 17

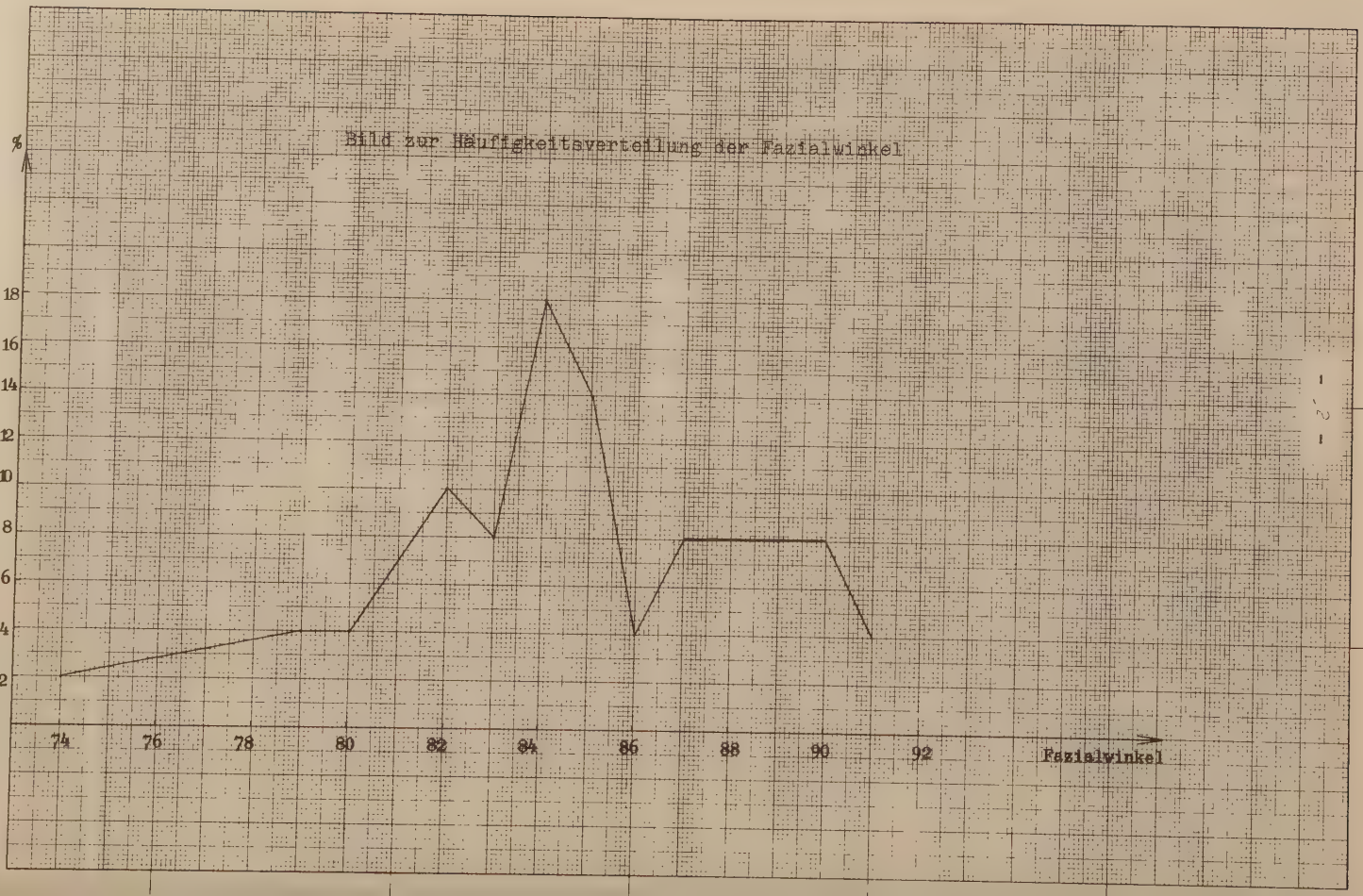


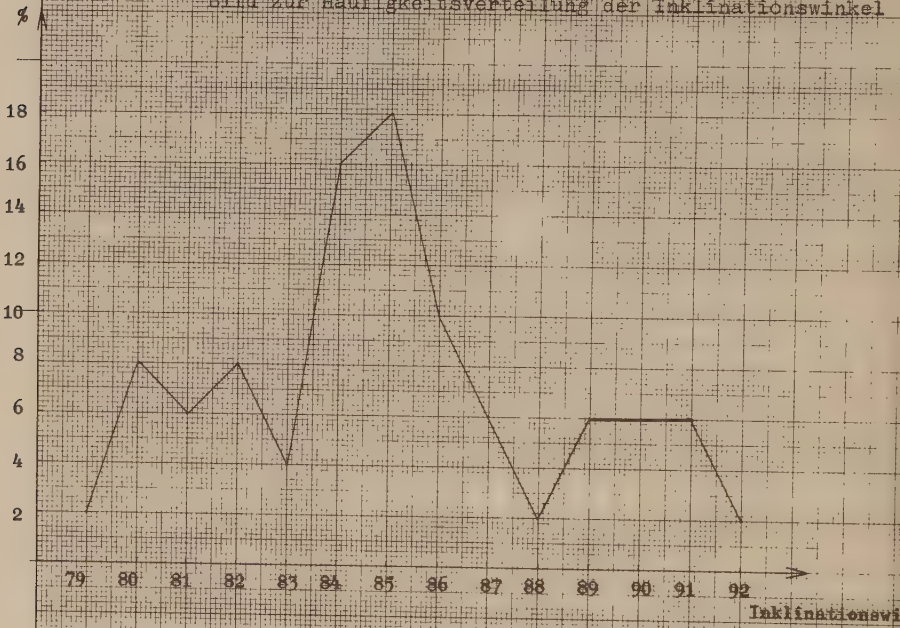
Bild zur Häufigkeitsverteilung der Fazialwinkel
%
18
16
14
12
10
8
6
4
2
74
76
78
80
82
84
86
88
90
92
Fazialwinkel

9. Häufigkeitsverteilung der Inklinationswinkel

ermittelte Werte	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit
79	1	2
80	4	8
81	3	6
82	4	8
83	2	4
84	8	16
85	9	18
86	5	10
87	3	6
88	1	2
89	3	6
90	3	6
91	3	6
92	1	2
Insgesamt	50	100

Minimum : 79
Maximum : 92
mode : 85
median : 85
arithm.Mittel: 85
Spannweite: 13

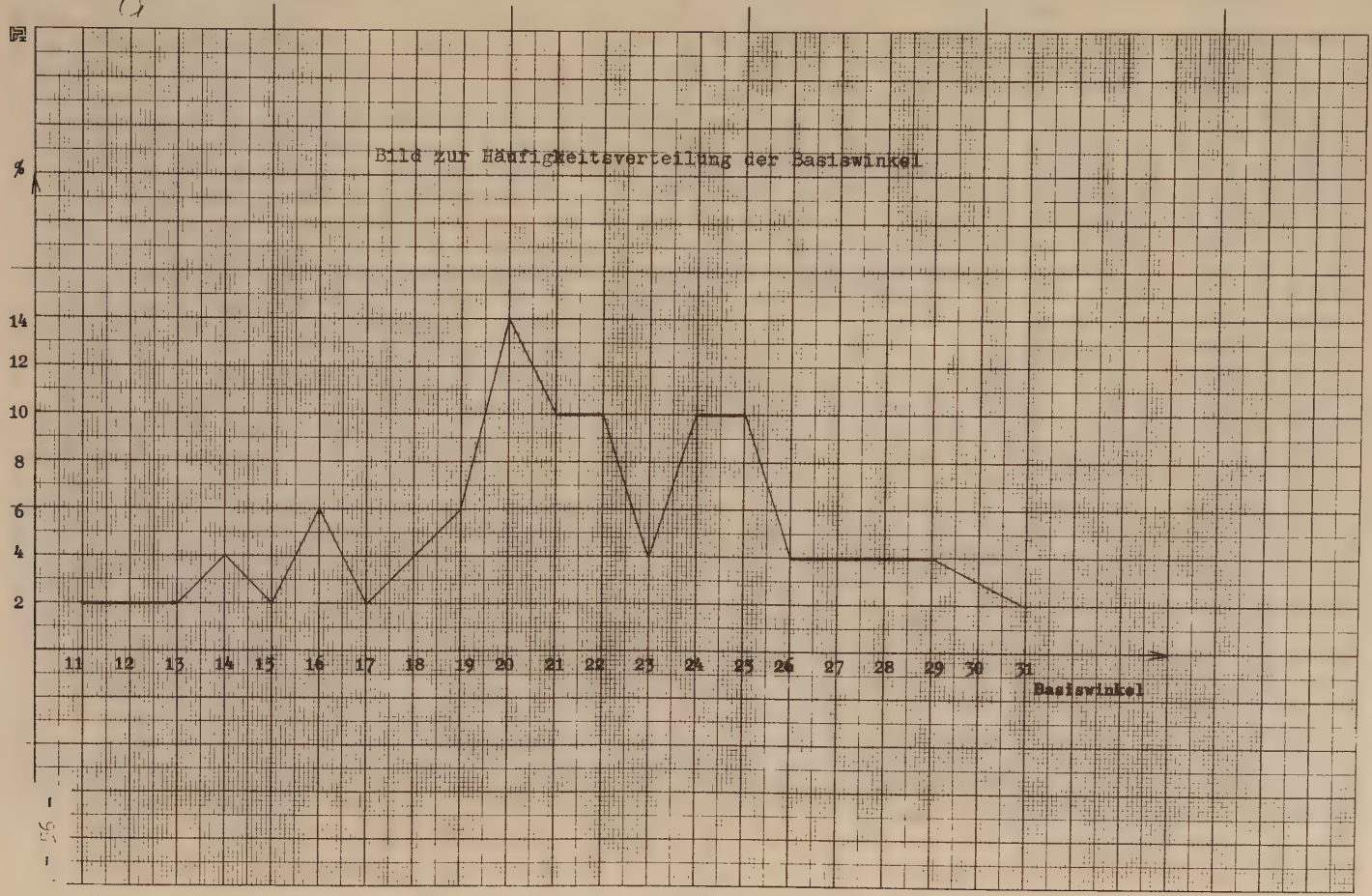
Bild zur Häufigkeitsverteilung der Inklinationswinkel



10. Häufigkeitsverteilung der Basiswinkel

ermittelte Werte	absolute Häufigkeit (Anzahl)	relative Häufigkeit (%)
11	1	2
13	1	2
14	2	4
15	1	2
16	3	6
17	1	2
18	2	4
19	3	6
20	7	14
21	5	10
22	5	10
23	2	4
24	5	10
25	5	10
26	2	4
27	2	4
29	2	4
31	1	2
Insgesamt	50	100

Minimum : 11
Maximum : 31
mode : 20
median : 21
arithm. Mittel : 21
Spannweite: 20

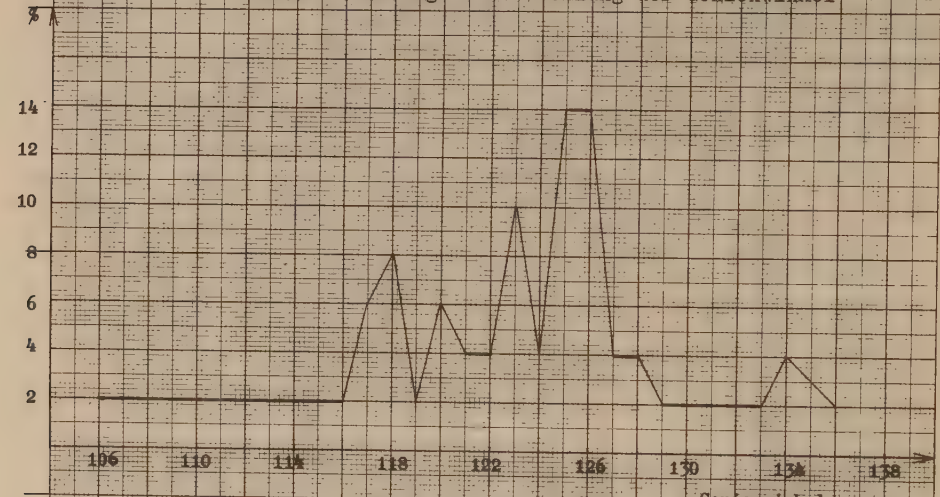

%
Bild zur Häufigkeitsverteilung der Basiswinkel
14
12
10
8
6
4
2
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
Basiswinkel

11. Häufigkeitsverteilung der Gonionwinkel

ermittelte Werte	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit (%)
106	1	2
112	1	2
115	1	2
116	1	2
117	3	6
118	4	8
119	1	2
120	3	6
121	2	4
122	2	4
123	5	10
124	2	4
125	7	14
126	7	14
127	2	4
128	2	4
129	1	2
131	1	2
133	1	2
134	2	4
136	1	2
Insgesamt	50	100

Minimum : 106
Maximum : 136
mode : 125; 126
median: 124
arithm.Mittel: 123
Spannweite : 30

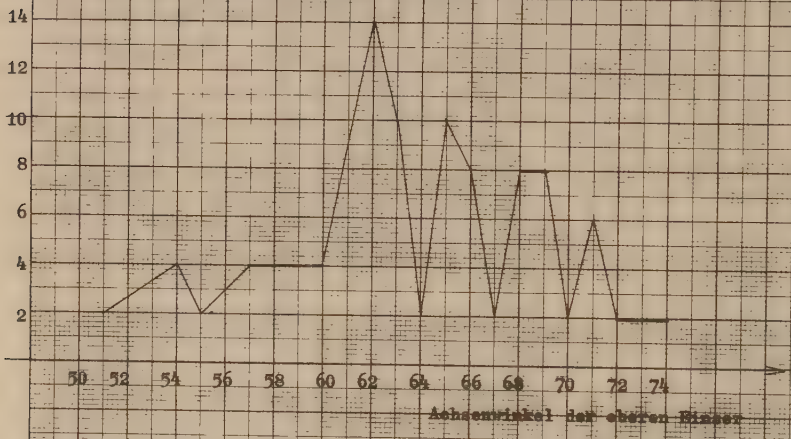
Bild zur Häufigkeitsverteilung der Gonionwinkel



12. Häufigkeitsverteilung der Zahnachsenwinkel der oberen Einser

ermittelte Werte	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit (%)	
51	1	2	Minimum: 51
54	2	4	Maximum: 74
55	1	2	mode : 62
57	2	4	median: 64
58	2	4	arithm.Mittel:64
59	2	4	Spannweite: 23
60	2	4	
62	7	14	
63	5	10	
64	1	2	
65	5	10	
66	4	8	
67	1	2	
68	4	8	
69	4	8	
70	1	2	
71	3	6	
72	1	2	
73	1	2	
74	1	2	
Insgesamt	50	100	

Bild zur Häufigkeitsverteilung der Zahnachsenwinkel der oberen Einser

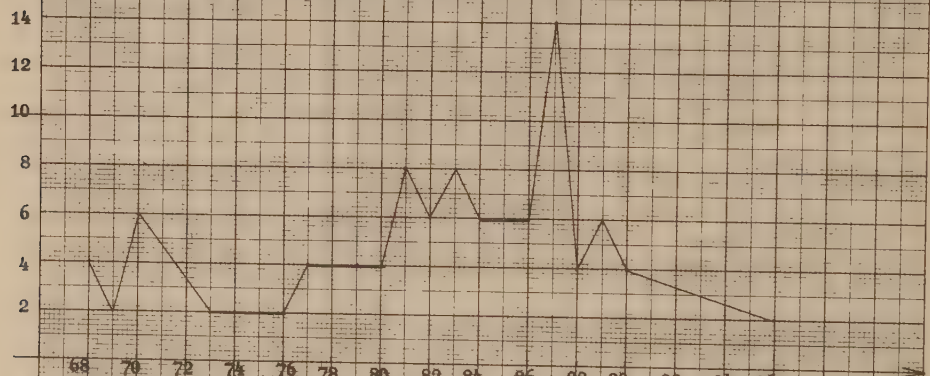


13. Häufigkeitsverteilung der Zahnachsenwinkel der unteren Einser

ermittelte Werte	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit
68	2	4
69	1	2
70	3	6
73	1	2
74	1	2
76	1	2
77	2	4
79	2	4
80	2	4
81	4	8
82	3	6
83	4	8
84	3	6
85	3	6
86	3	6
87	7	14
88	2	4
89	3	6
90	2	4
96	1	2
Insgesamt	50	100

Minimum : 68
Maximum : 96
mode : 87
median : 83
arithm.Mittel:82
Spannweite:28

Bild zur Häufigkeitsverteilung der
Zahnachsenwinkel der unteren Einser



14. Häufigkeitsverteilung der Interincisalwinkel

ermittelte Werte	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit
102	1	2
104	1	2
111	1	2
114	2	4
116	3	6
117	1	2
118	1	2
120	2	4
121	2	4
122	4	8
123	2	4
124	2	4
125	2	4
126	4	8
127	5	10
128	2	4
129	2	4
130	1	2
131	2	4
132	2	4
134	1	2
135	3	6
136	2	4
138	2	4
Insgesamt	50	100

Minimum : 102
Maximum : 138
mode : 127
median : 126
arithm. Mittel: 124,7
Spannweite: 36

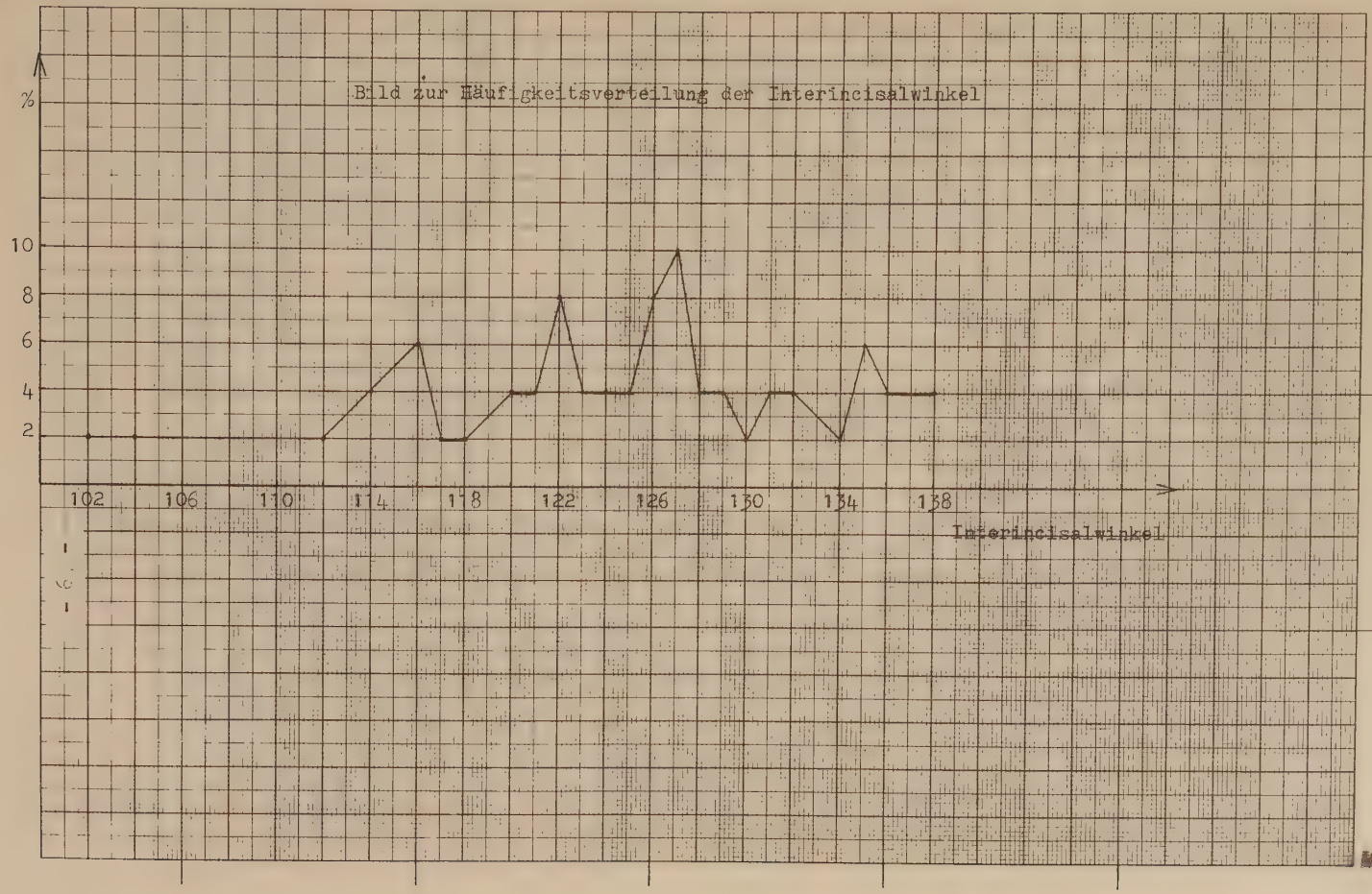


Bild zur Häufigkeitsverteilung der Interincisalwinkel
%
10
8
6
4
2
102
106
110
114
118
122
126
130
134
138
Interincisalwinkel

III,2.c) Überlagerungen

Die folgenden Bilder zeigen Überlagerungen

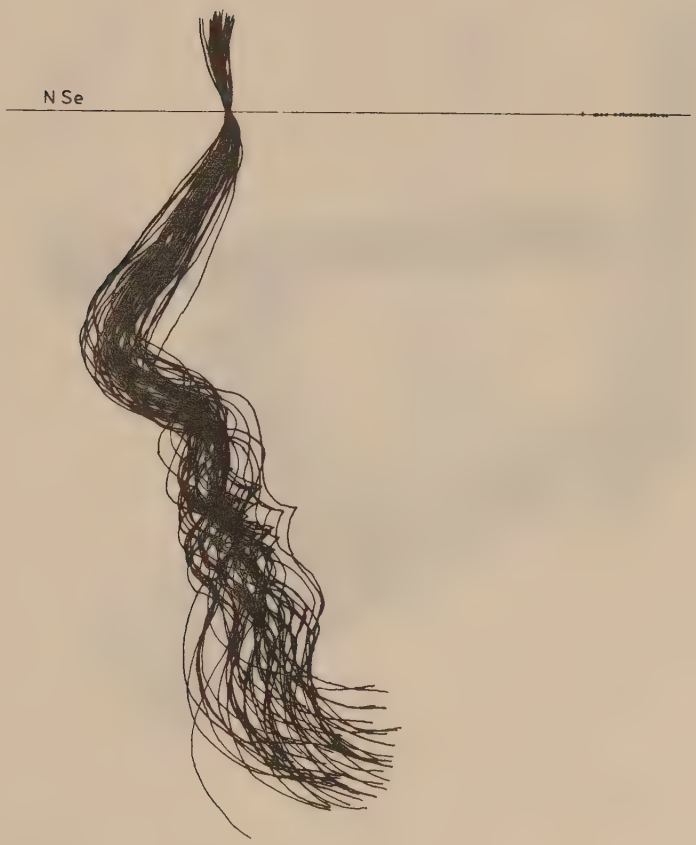
1. der Profildurchzeichnungen
2. der Punkte N, Se, A, B, P
3. von SpP, MP, den Achsen der oberen und unteren Schneidezähnen und der Tangente des aufsteigenden Unterkieferastes.
4. von NA und MM

Die ersten vier Abbildungen stellen die Überlagerungen aller 50 Fernröntgenseitenaufnahmen vor.
Die weiteren Überlagerungsbilder wurden von 20 Fernröntgenseitenaufnahmen mit SA = 0 gezeichnet.

Die Bezugslinie ist stets NSe.
Als Bezugspunkte werden verwendet:

1. n(=Hautnasion) für die Überlagerung der Profildurchzeichnungen und der Punkte N, Se, A, B, P
2. Se für die Überlagerung von SpP, MP, den Achsen der oberen und unteren Schneidezähnen, der Tangente des aufsteigenden UK-Astes, von NA und MM.

Ziel der überlagerten Durchzeichnungen soll sein, die Variabilität im Gesichtsschädelaufbau trotz vorliegenden physiologischen Neutralbißes anschaulich aufzuzeigen und zu lokalisieren.
Bezugslinie ist hierbei die Nasion-Sella-Linie (NSe), da diese durch ihre deutliche und stabile Lage für unseren Zweck am geeignetsten erscheint.



1. Bild

Profildurchzeichnungen von 50 Fernröntgenseitenaufnahmen (bei neutraler Bißlage!) mit NSe als Bezugslinie und den Schnittpunkt von NSe mit dem Profil als Bezugspunkt.

2. Bild

50 Durchzeichnungen von N, Se, A, B, P;
Bezugspunkt ist Hautnasion n, Bezugslinie ist NSe.

NSe

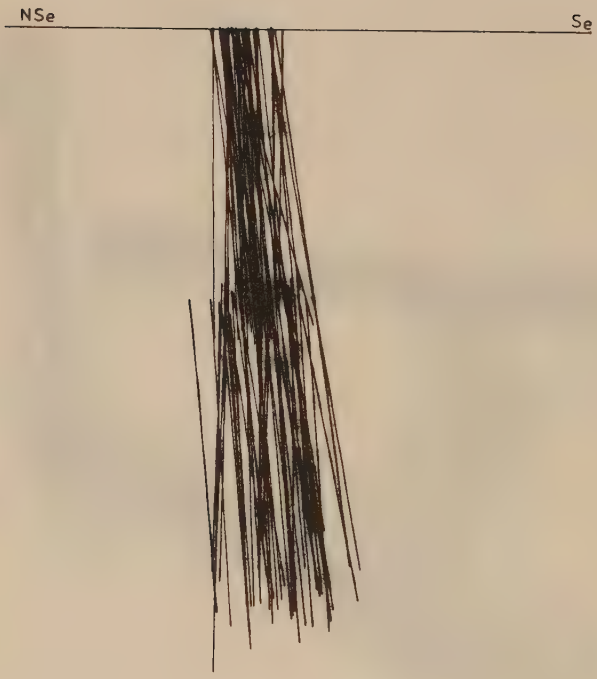
Se

3. Bild

50 Durchzeichnungen von Spf, MP, den Achsen der oberen und unteren Schneidezähnen und der Tangente des aufsteigenden UK - Astes.

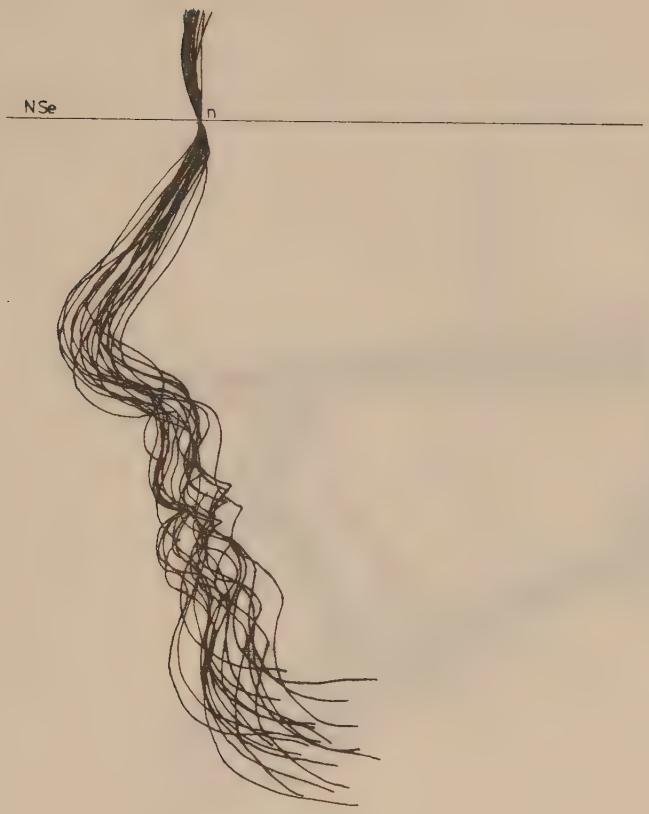
Bezugspunkt : Se,

Bezugslinie : NSe



4. Bild

50 Durchzeichnungen von NA und MM - Linie.
Bezugspunkt : Se
Bezugslinie : NSe

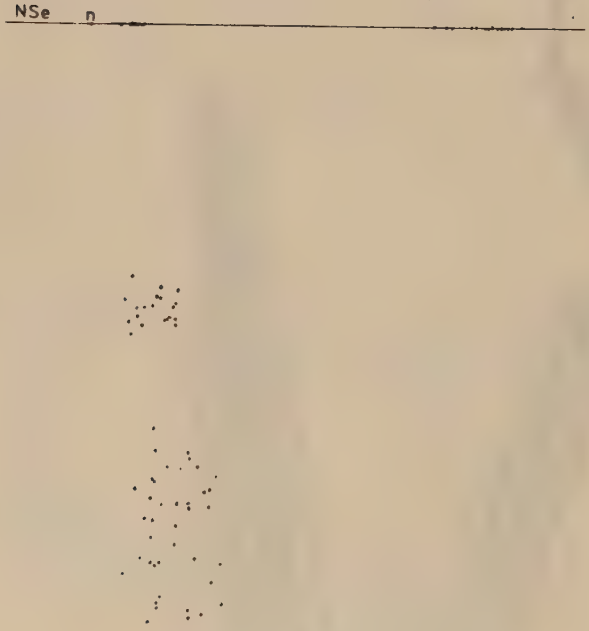


5. Bild

20 Profildurchzeichnungen bei SA = 0

Bezugspunkt : n

Bezugslinie : NSe

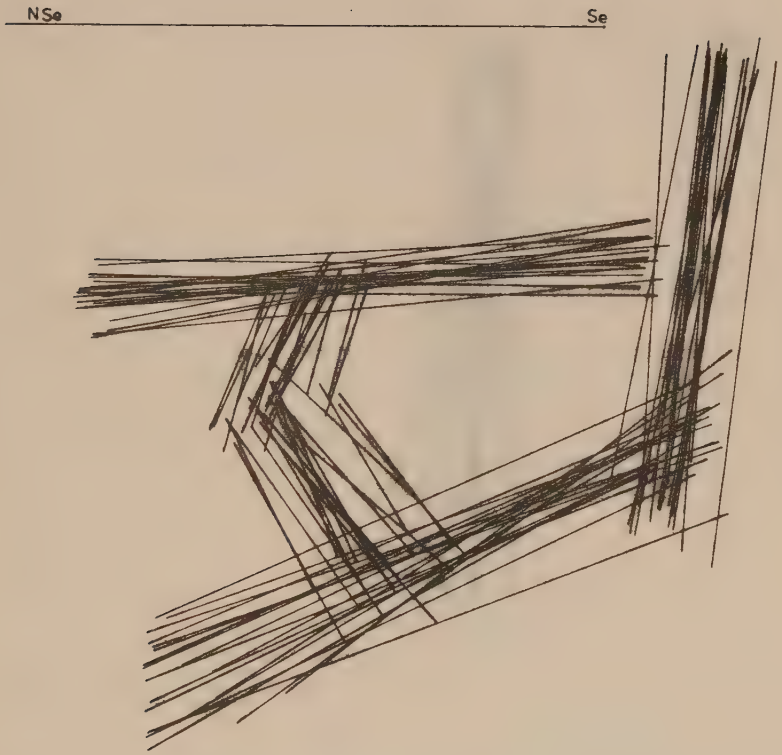


6. Bild

20 Durchzeichnungen von N, Se, B, A, P bei SA = 0

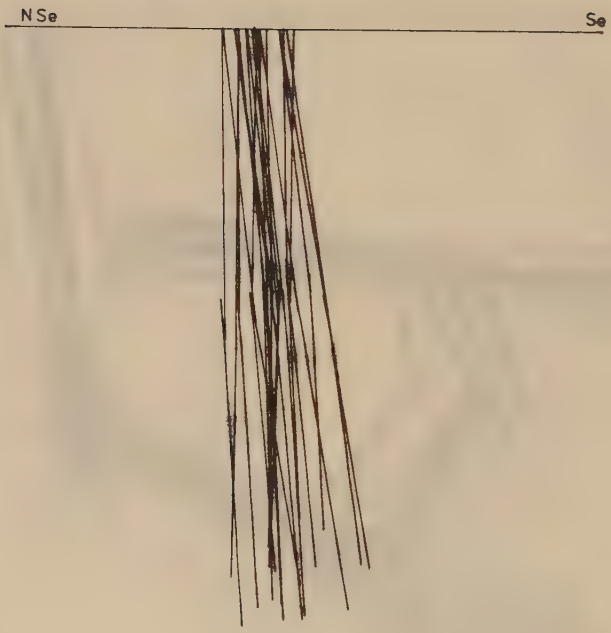
Bezugspunkt : n

Bezugslinie : NSe



7. Bild

20 Durchzeichnungen von SpP,den Achsen der oberen und unteren Einsern, MP, Tangente des aufsteigenden UK - Astes bei SA = 0 mit Se und NSe als Bezugsfaktoren



8. Bild

20 Durchzeichnungen von NA und MM bei SA = 0

Bezugspunkt : Se

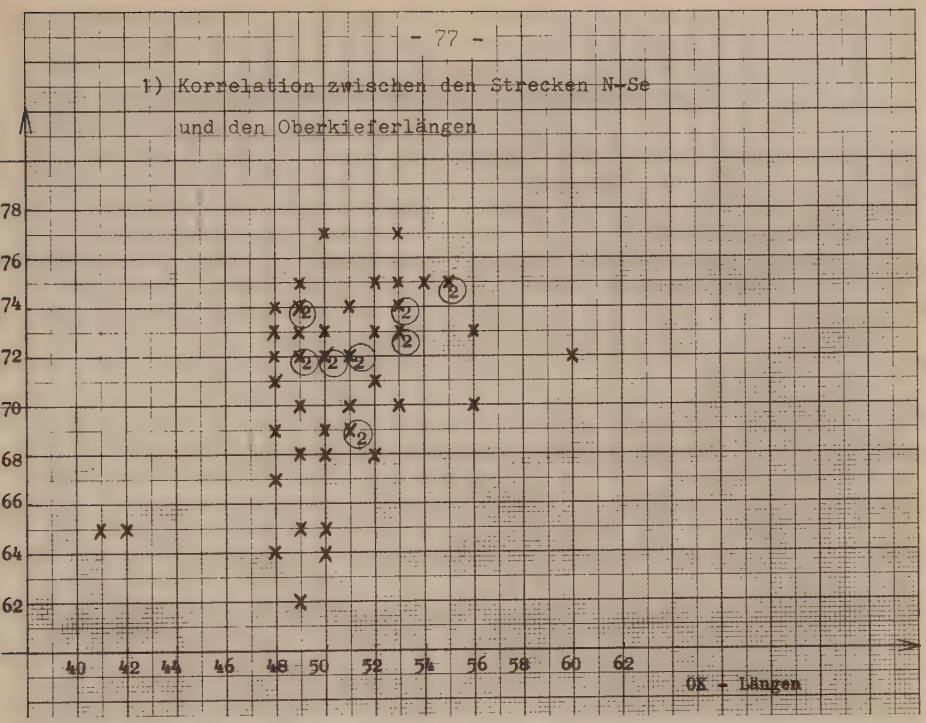
Bezugslinie : NSe

III,2.d) Korrelationen der gefundenen Zahlenwerte

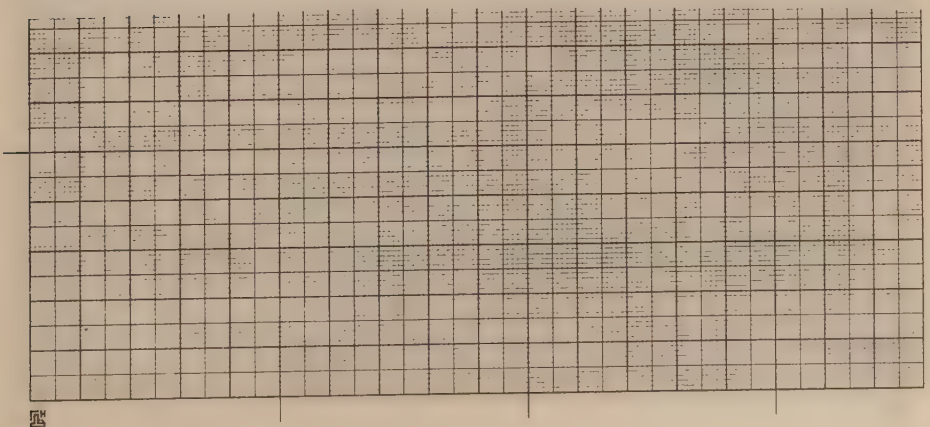
Mit Hilfe der nachfolgenden Graphiken werden Wechselbeziehungen zwischen den gemessenen Strecken und Winkeln gesucht.

1) NSe - OK-Länge
2) OK-Länge - UK-Länge
3) SA - (UK-OK)
4) SA - Fazialwinkel
5) SA - Inklinationswinkel
6) SA - Basiswinkel
7) SA - Gonionwinkel
8) SA - Achsenwinkel der oberen Einser
9) SA - Interincisalwinkel
10) OK-Länge - Achsenwinkel der oberen Einser
11) UK-Länge - Gonionwinkel
12) (UK-OK) - Gonionwinkel
13) ASpP - Inklinationswinkel
14) A-SpP - Achsenwinkel der oberen Einser
15) Abstand P zu Achse der unteren Einser - Achsenwinkel der unteren Einser
16) Fazialwinkel - Inklinationswinkel
17) Basiswinkel - Gonionwinkel
18) Basiswinkel - Interincisalwinkel
19) Gonionwinkel - Achsenwinkel der oberen Einser
20) Gonionwinkel - Achsenwinkel der unteren Einser
21) Achsenwinkel der oberen und unteren Einser
22) Achsenwinkel der oberen Einser - Interincisalwinkel
23) Achsenwinkel der unteren Einser - Interincisalwinkel

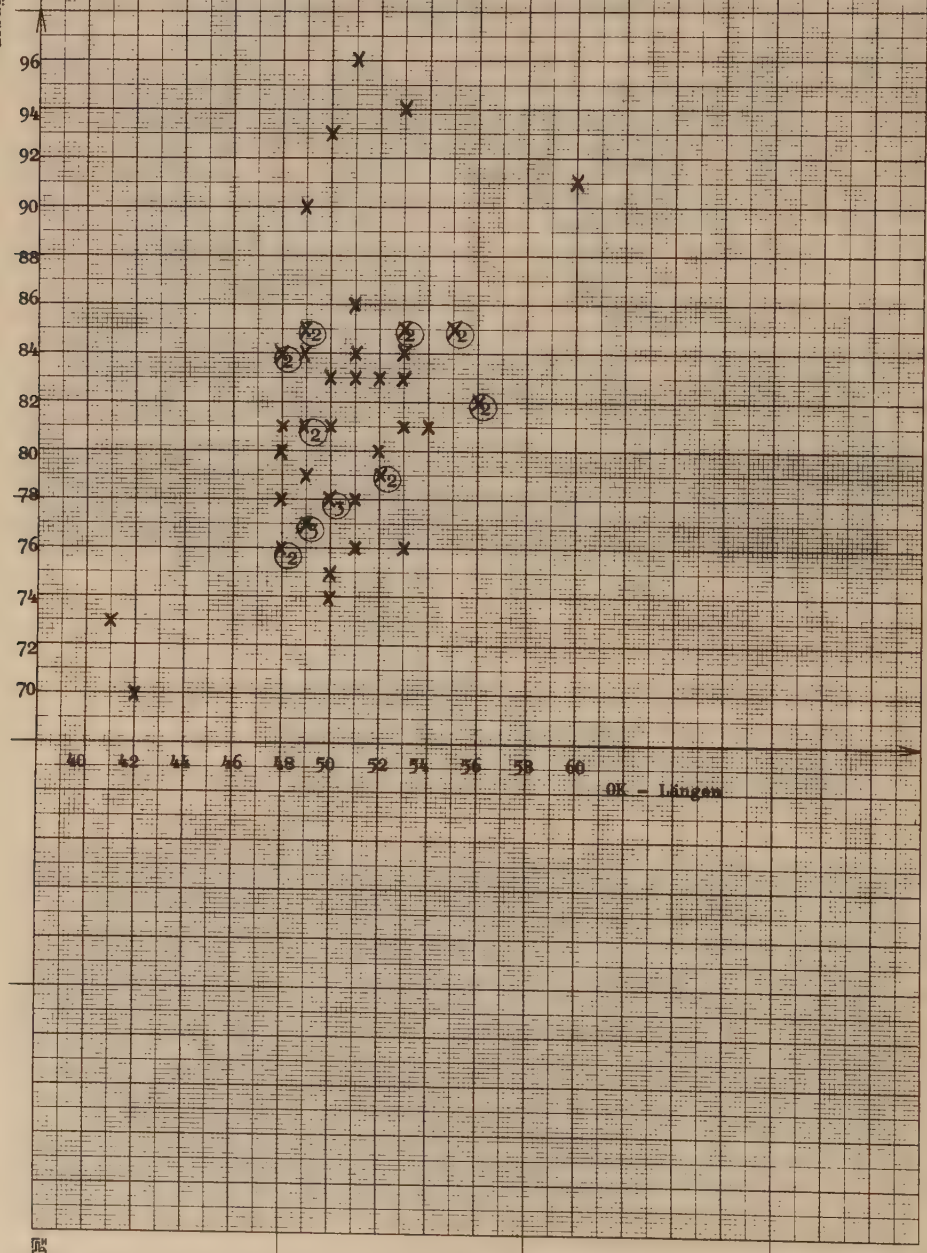
1) Korrelation zwischen den Strecken N-Se und den Oberkieferlängen



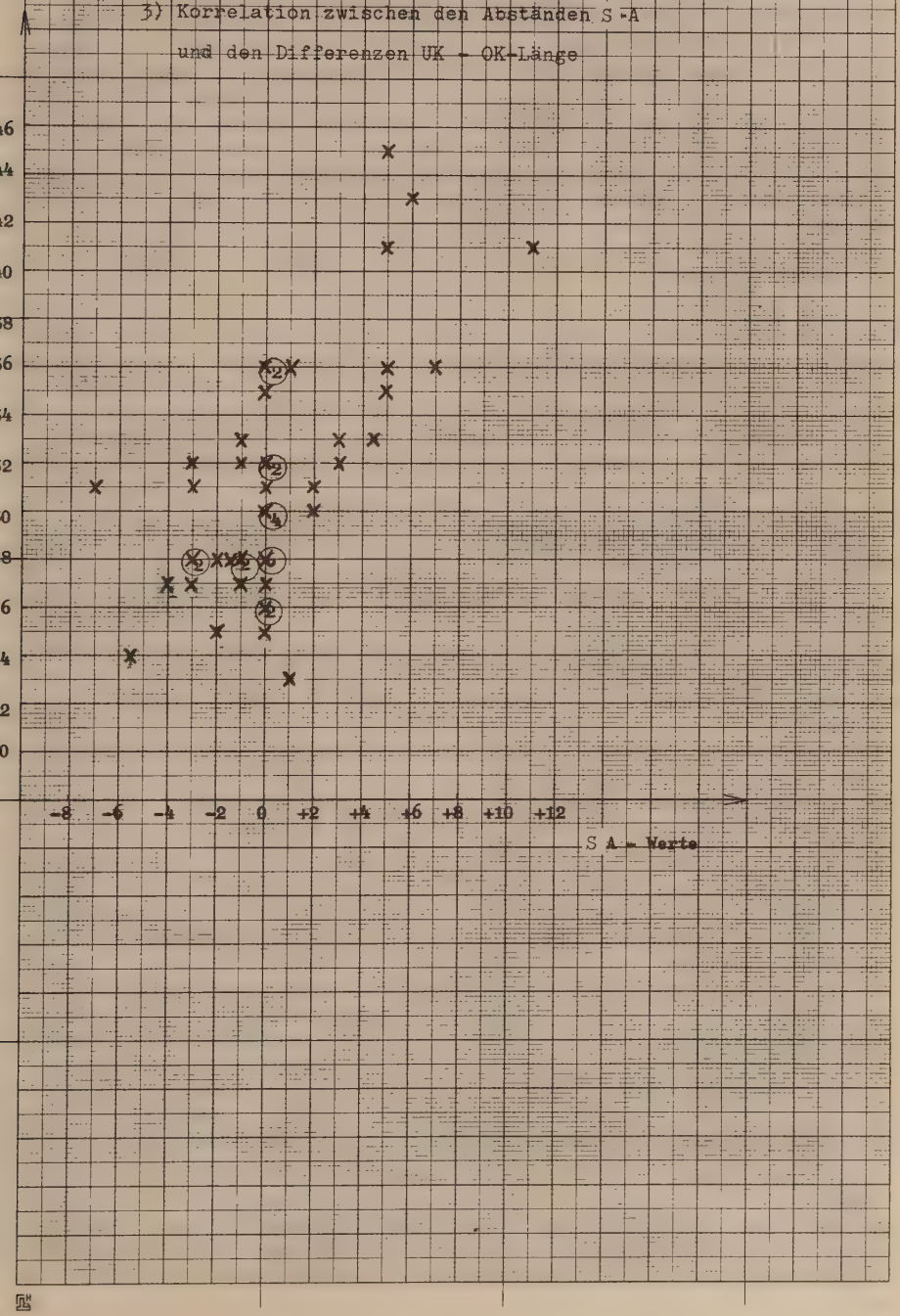
Die Zahl innerhalb des in der graphischen Darstellung eingezeichneten Kreises gibt die Häufigkeit des Korrelationswertes an.



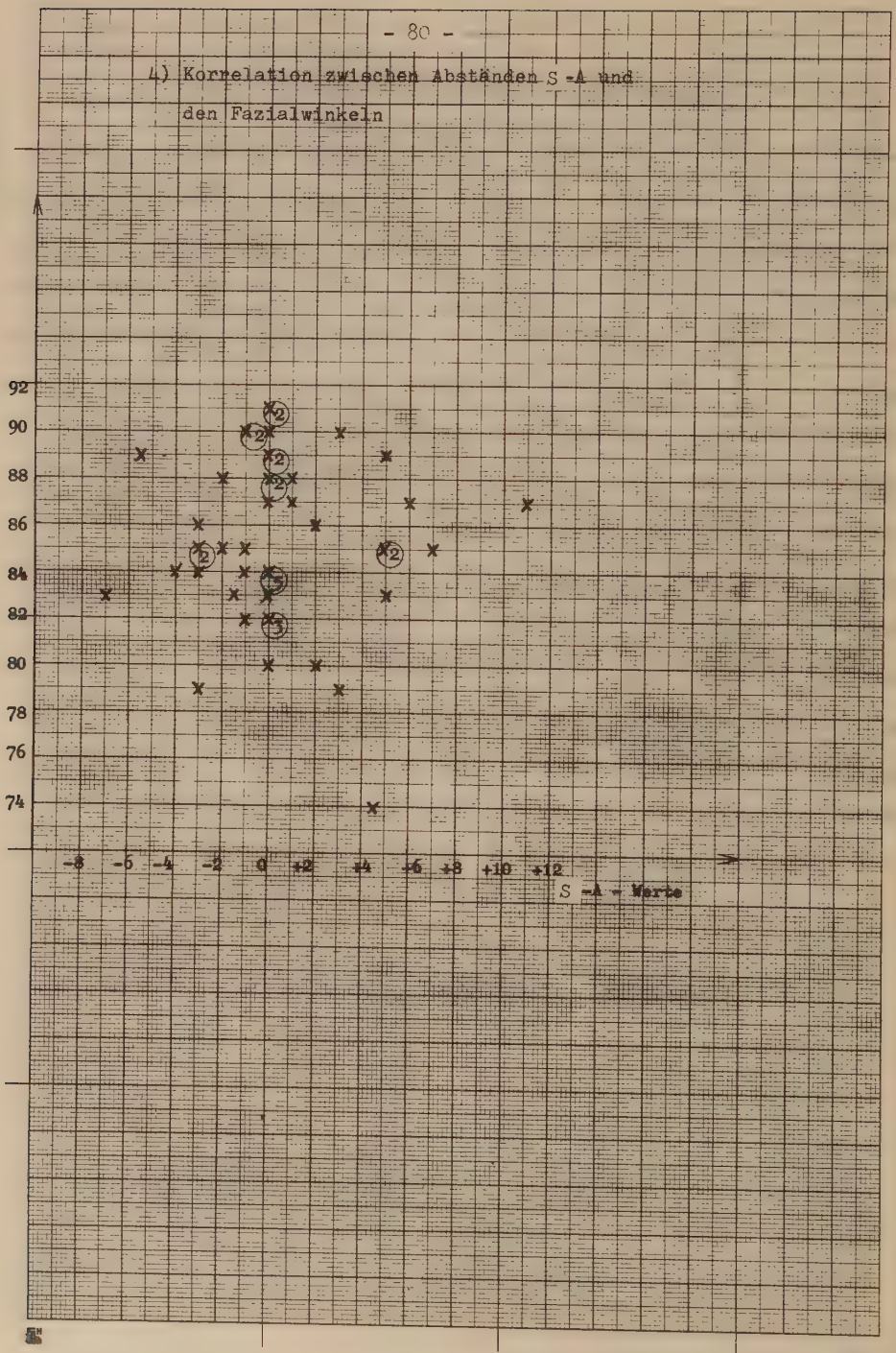
2) Korrelation zwischen OK-Längen und UK-Länge



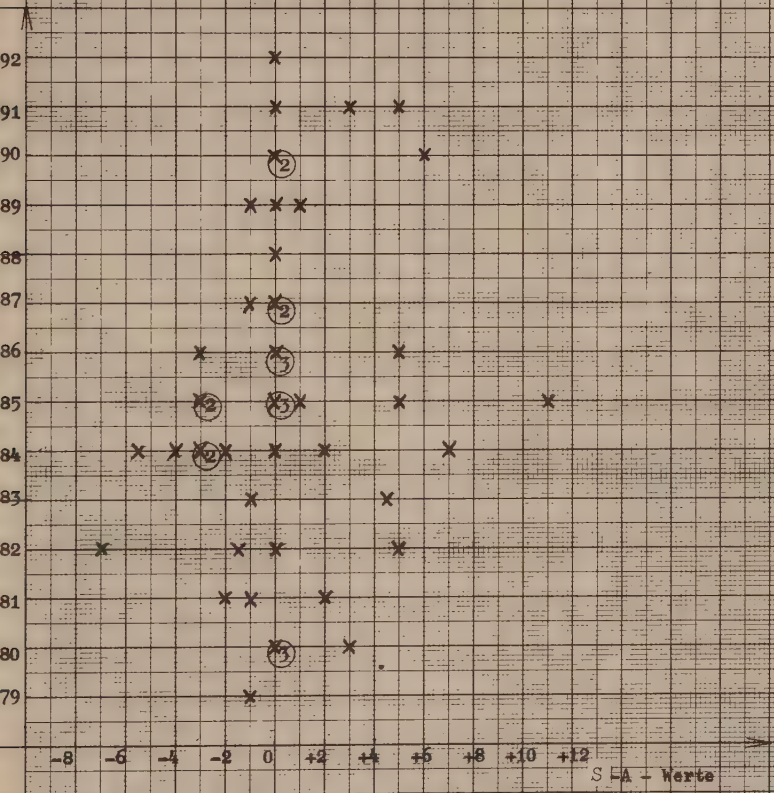
3) Korrelation zwischen den Abständen S-A
und den Differenzen UK - OK-Länge



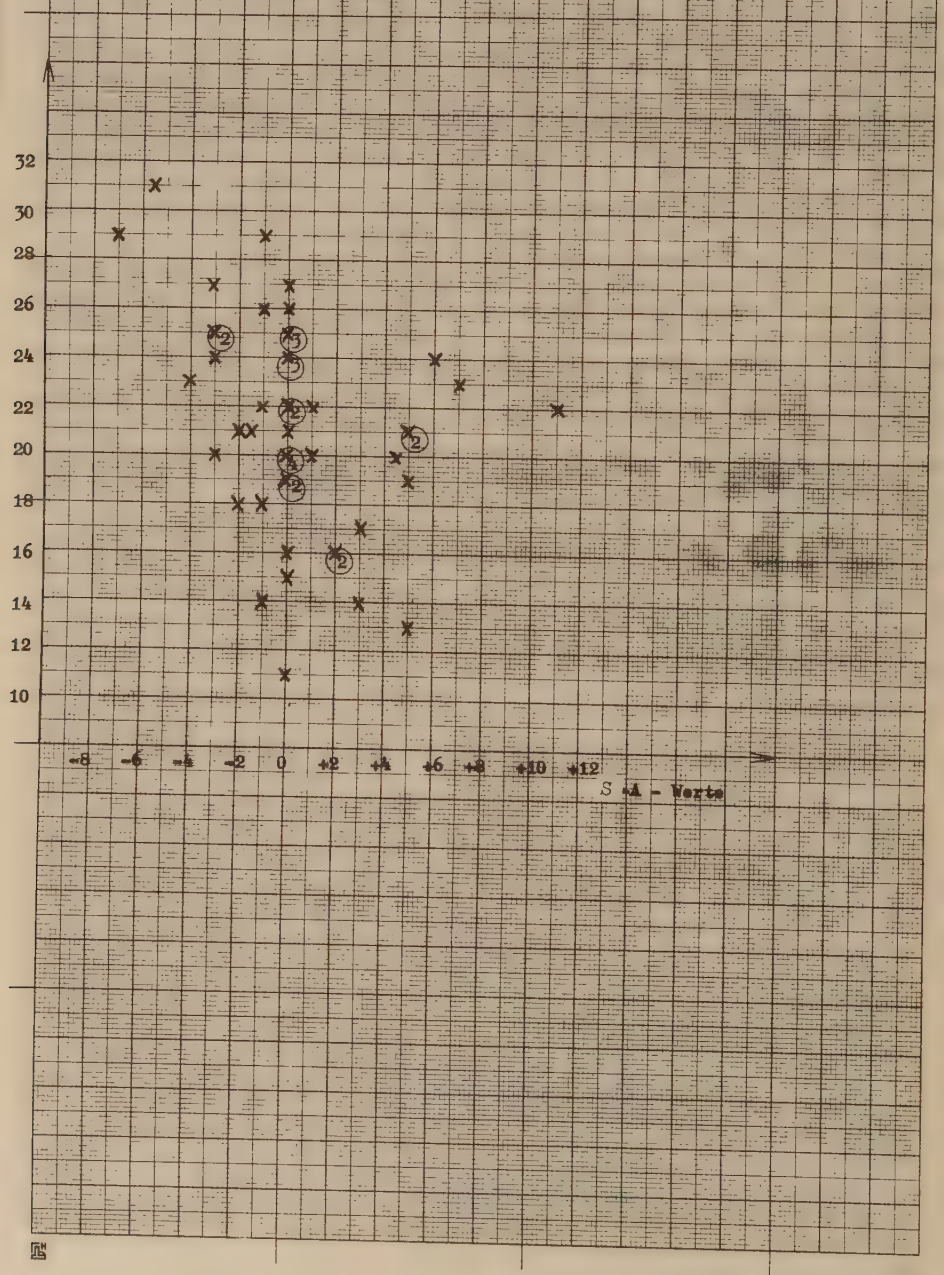
4) Korrelation zwischen Abständen S -A und den Fazialwinkeln



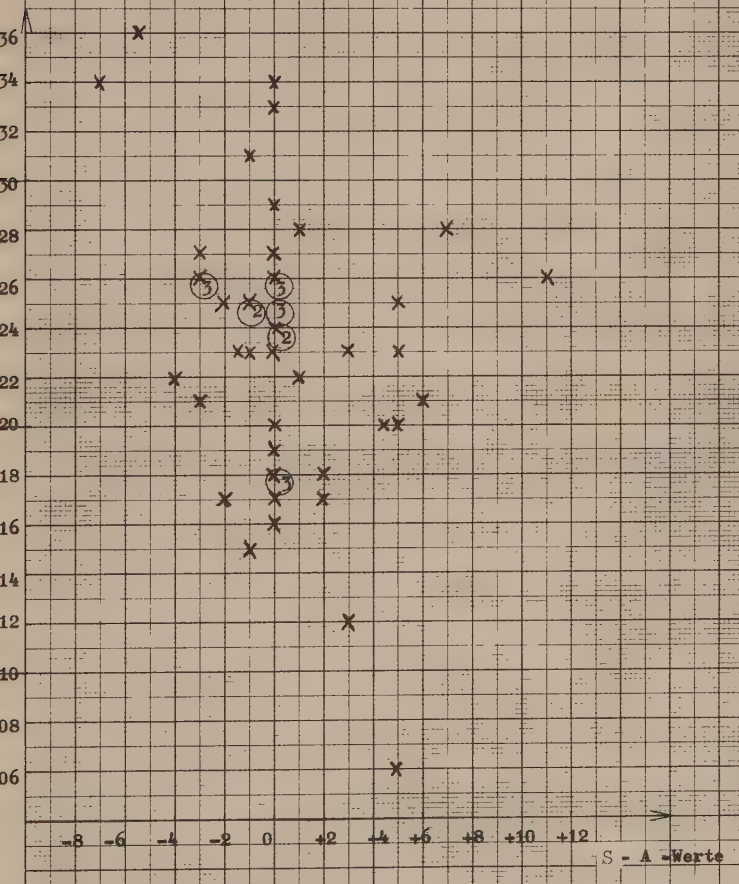
5) Korrelation zwischen den Abständen S -A und den Inklinationswinkeln



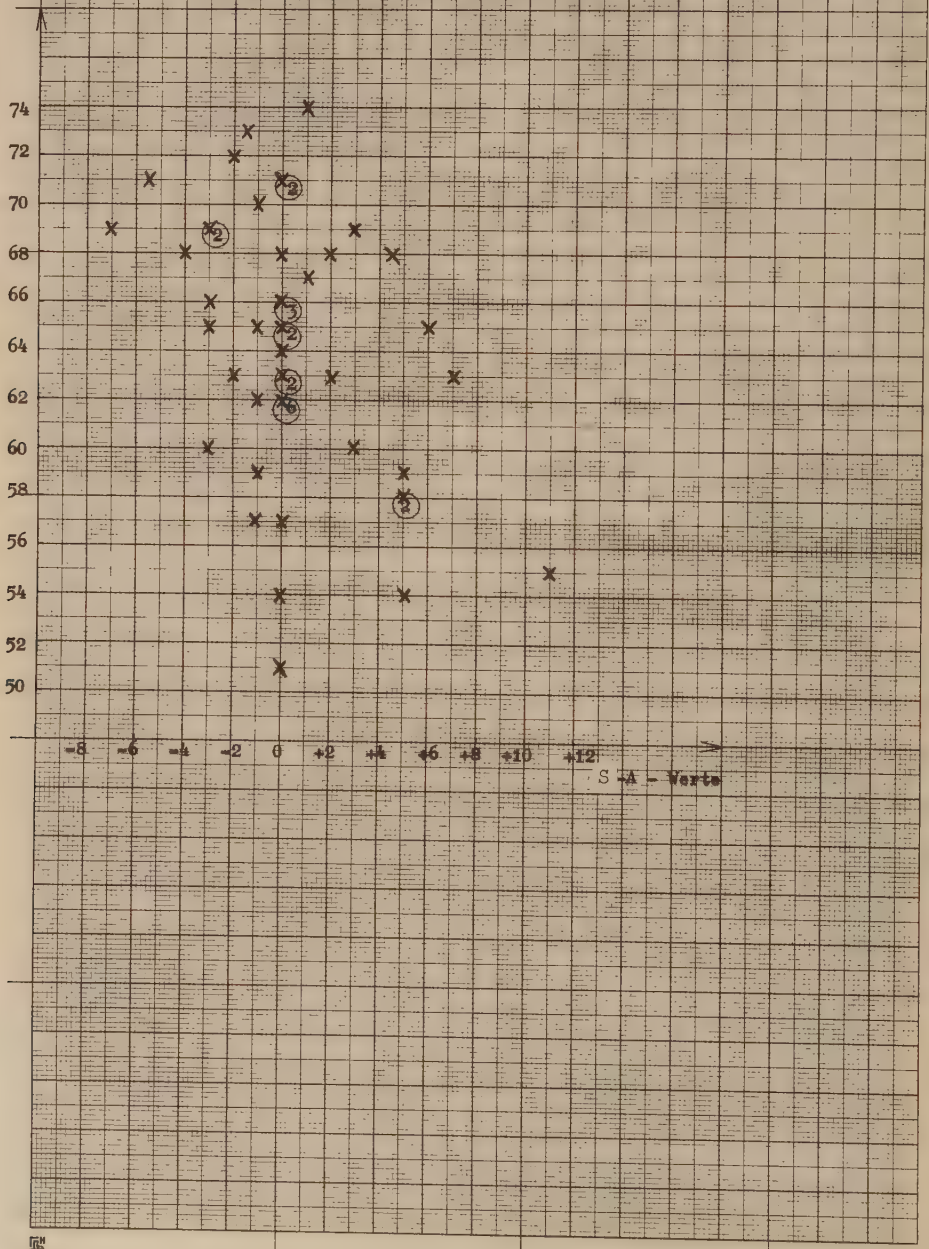
6) Korrelation zwischen den Abständen S -A und den Basiswinkeln



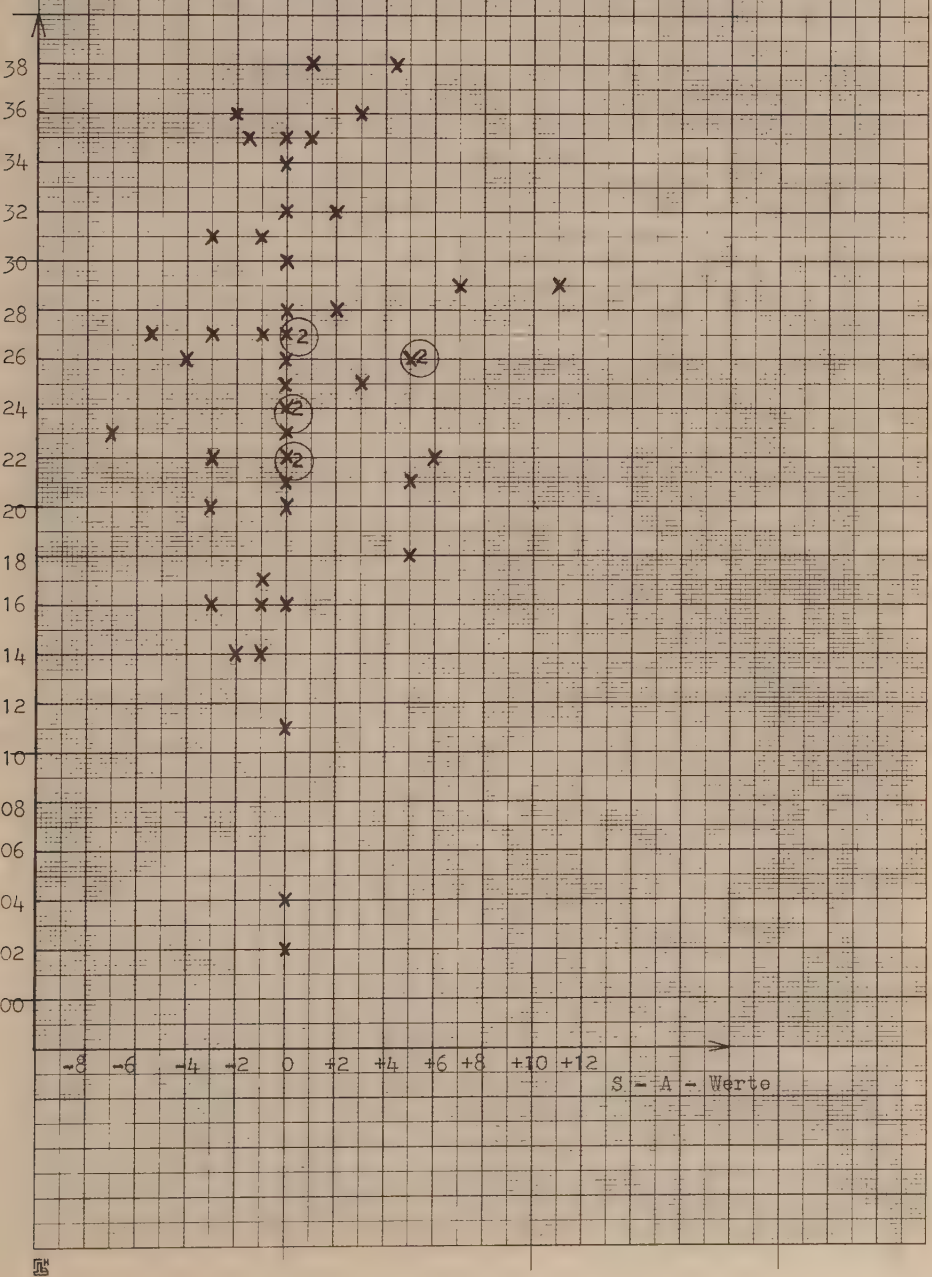
7) Korrelation zwischen den Abständen S -A und den Gonionwinkeln



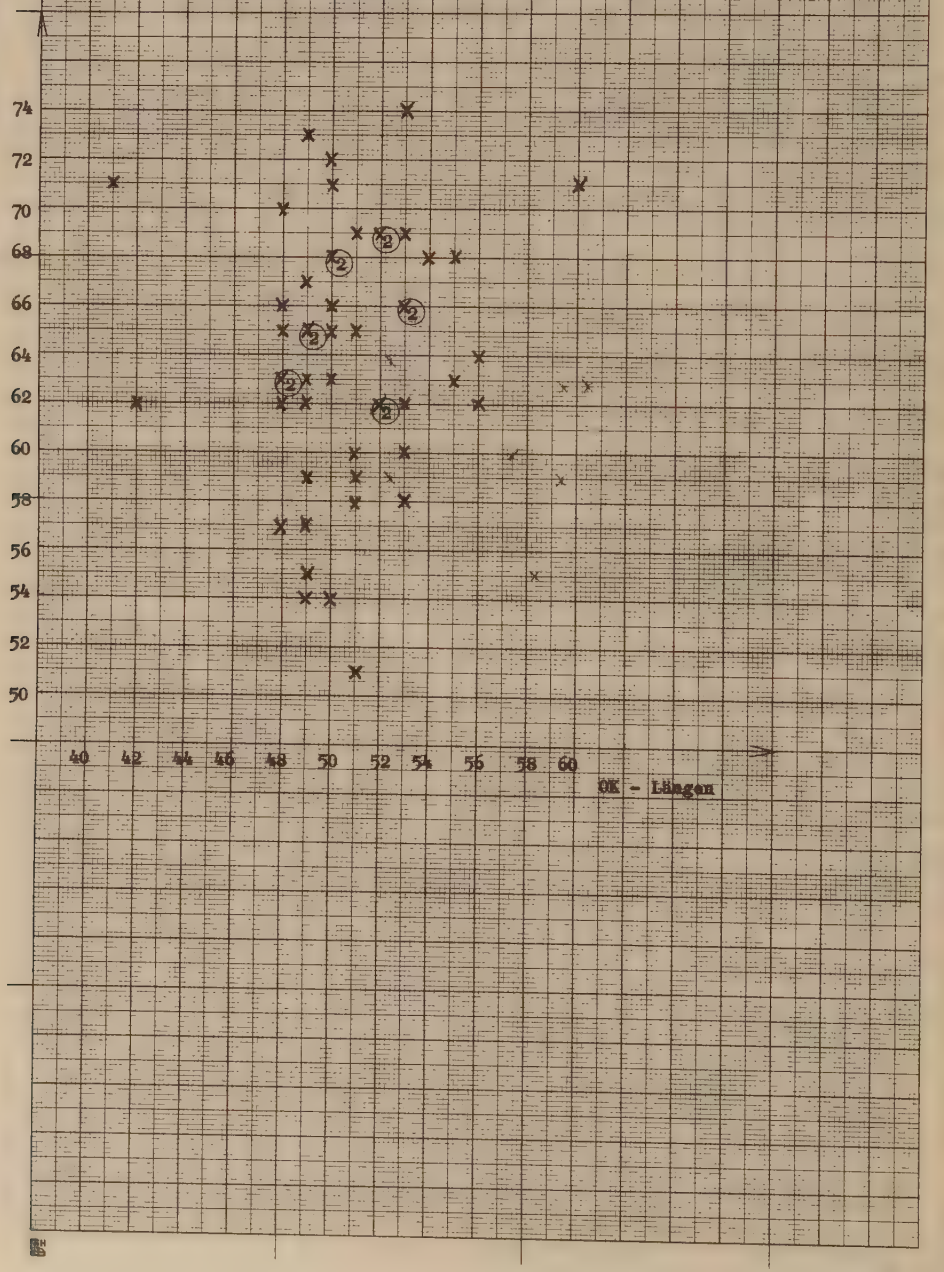
8) Korrelation zwischen den Abständen S -A und den Achsenwinkeln der oberen Einser



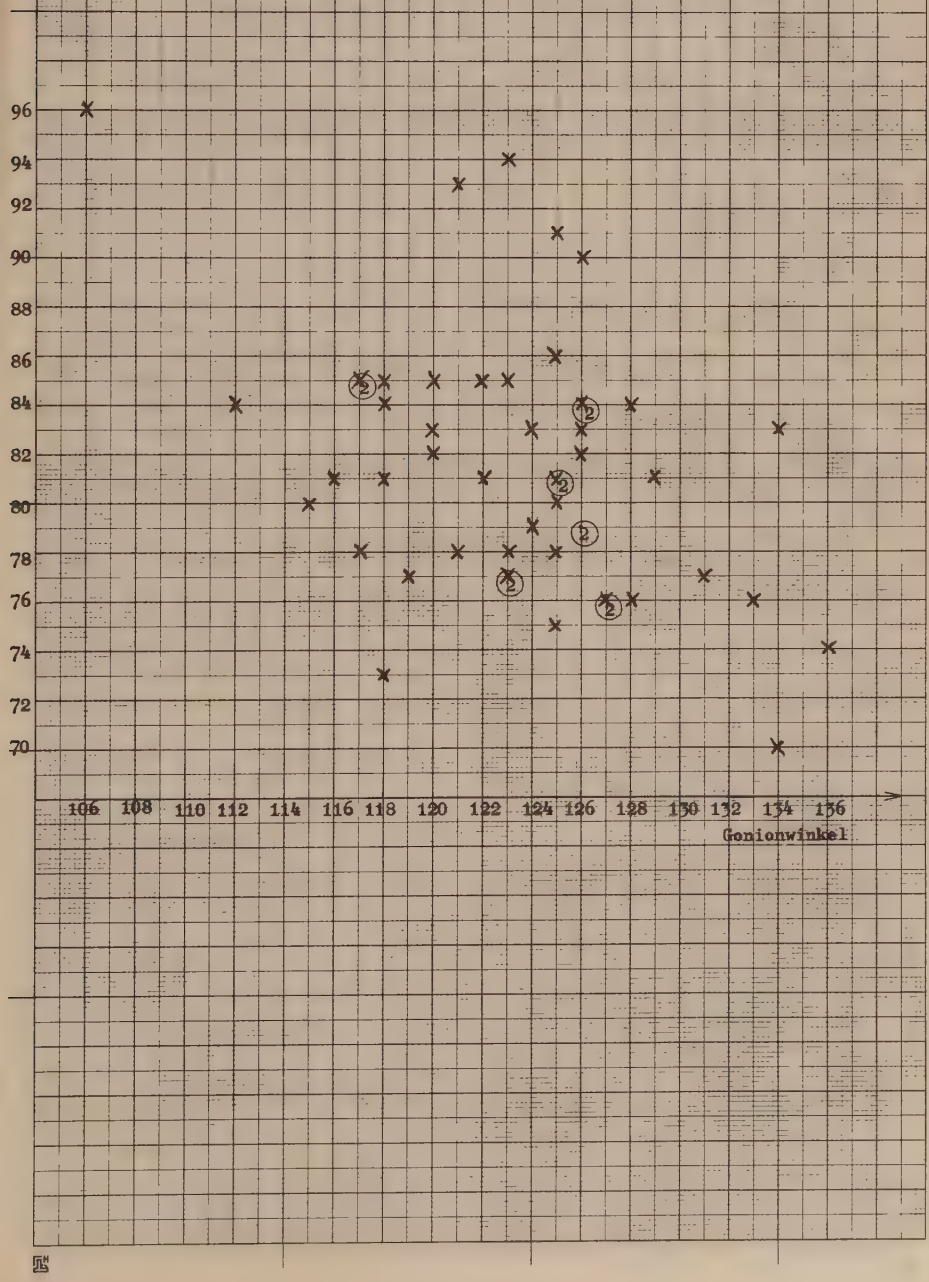
9) Korrelation zwischen den Abständen S - A und den Interincisalwinkeln



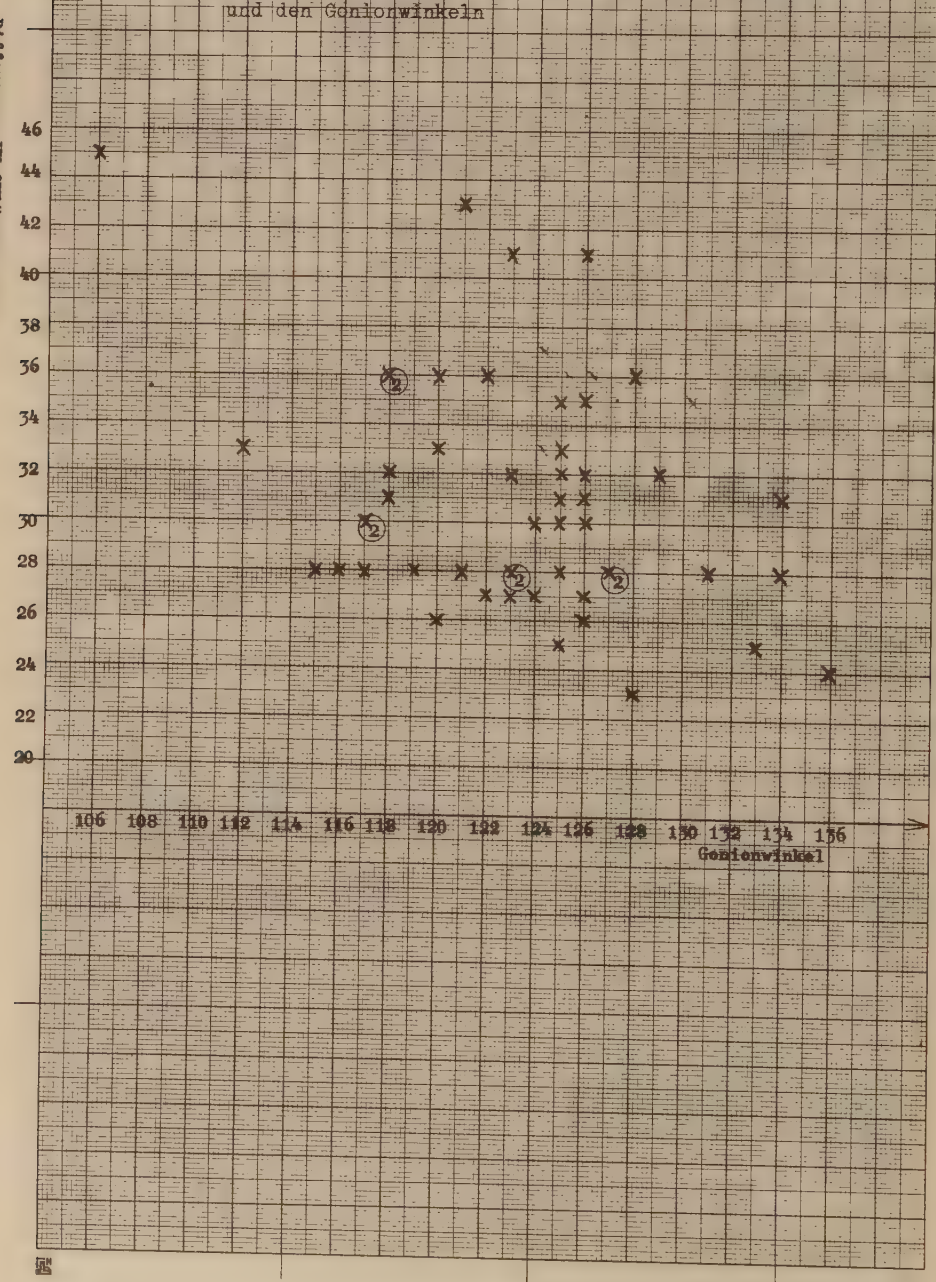
10) Korrelation zwischen den Oberkiefer-Körper-Längen und den Achsenwinkeln der oberen Einser



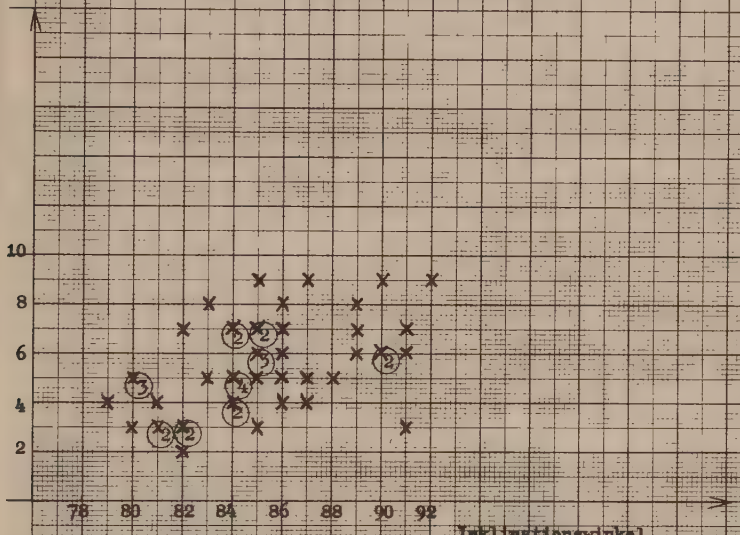
11) Korrelation zwischen den Unterkiefer-Körper-Längen und den Gonionwinkeln



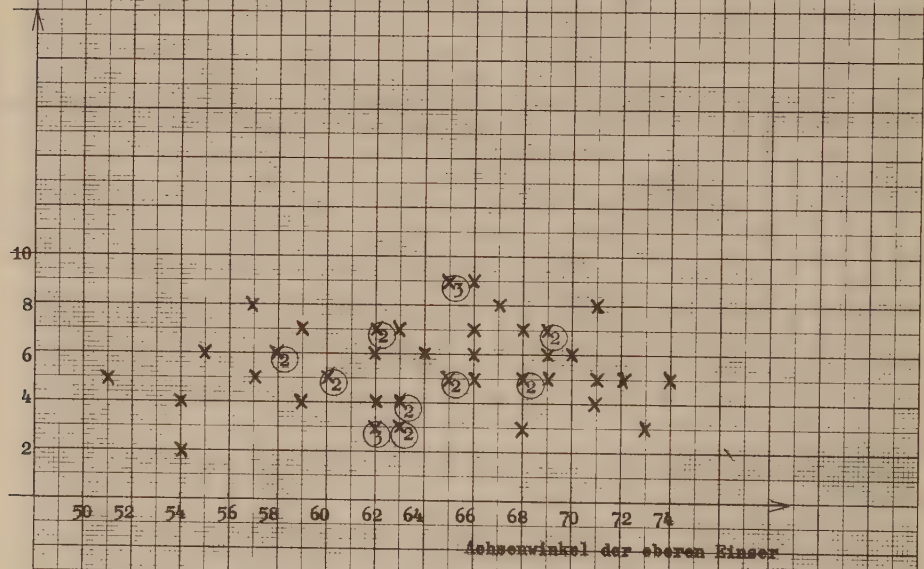
12) Korrelation zwischen den Differenzen UK - OK-Längen und den Gonionwinkeln



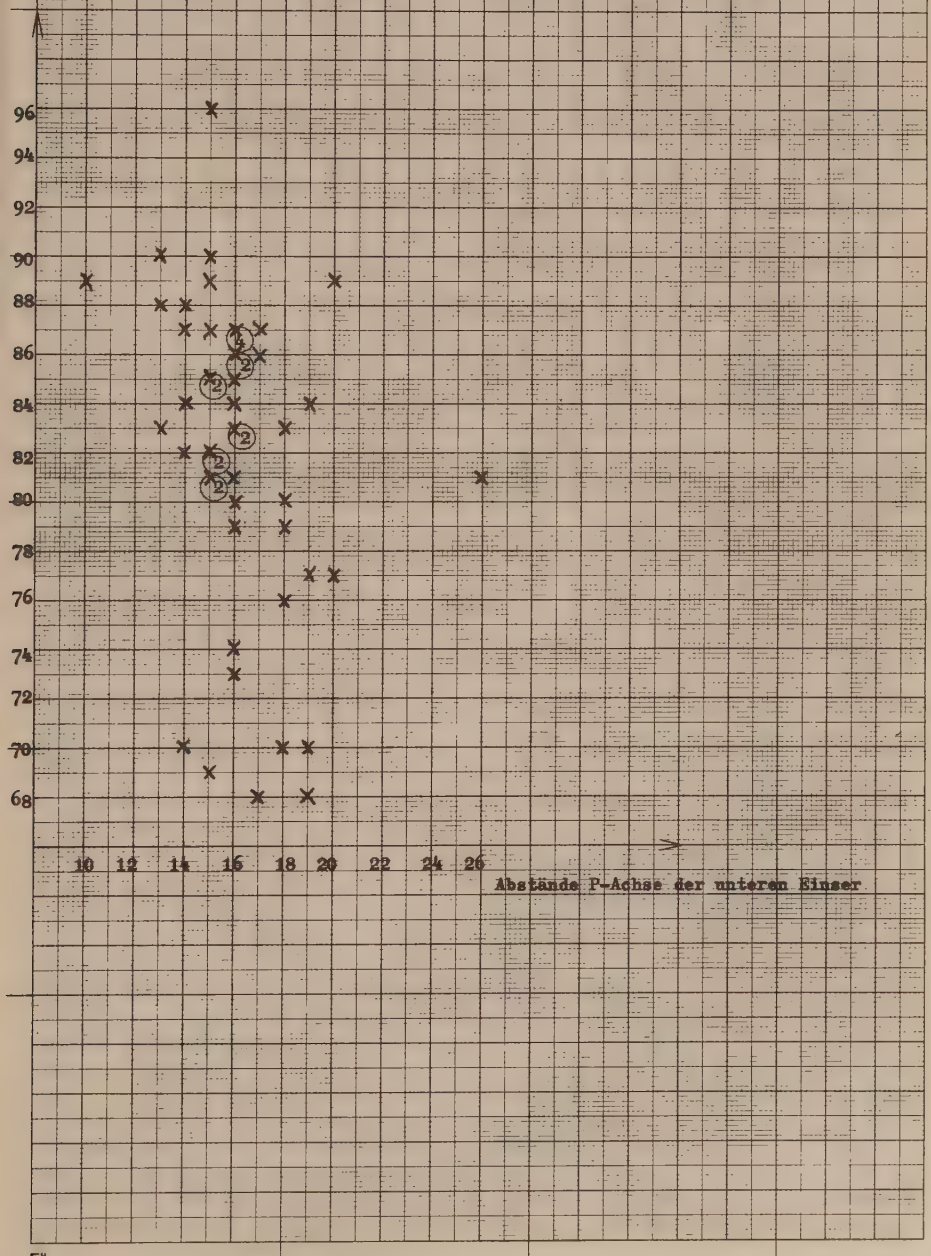
13) Korrelation zwischen den Abständen A-SpP und den Inklinationswinkeln



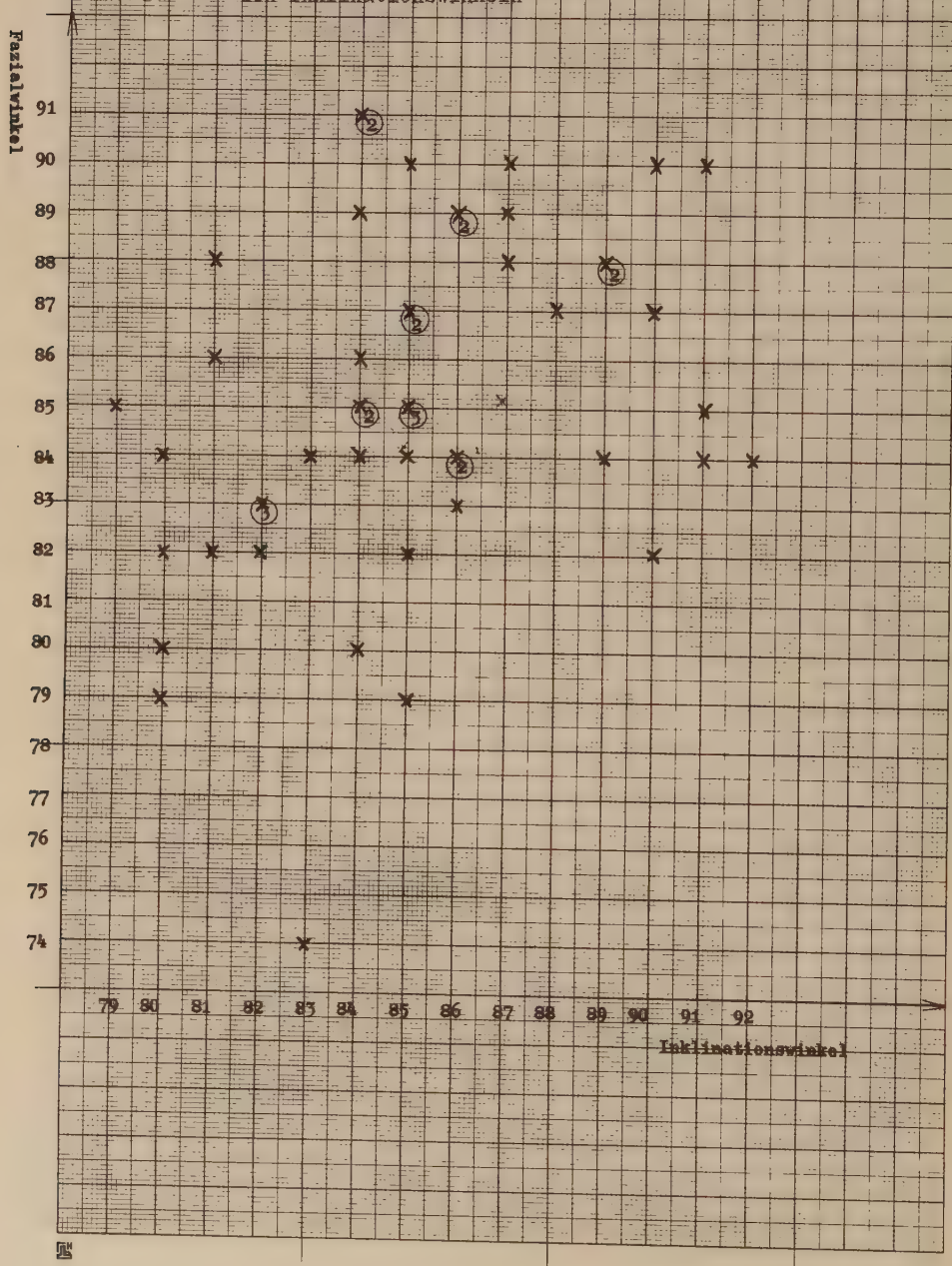
14) Korrelation zwischen den Abständen A - SpP
und den Achsenwinkeln der oberen Einsern



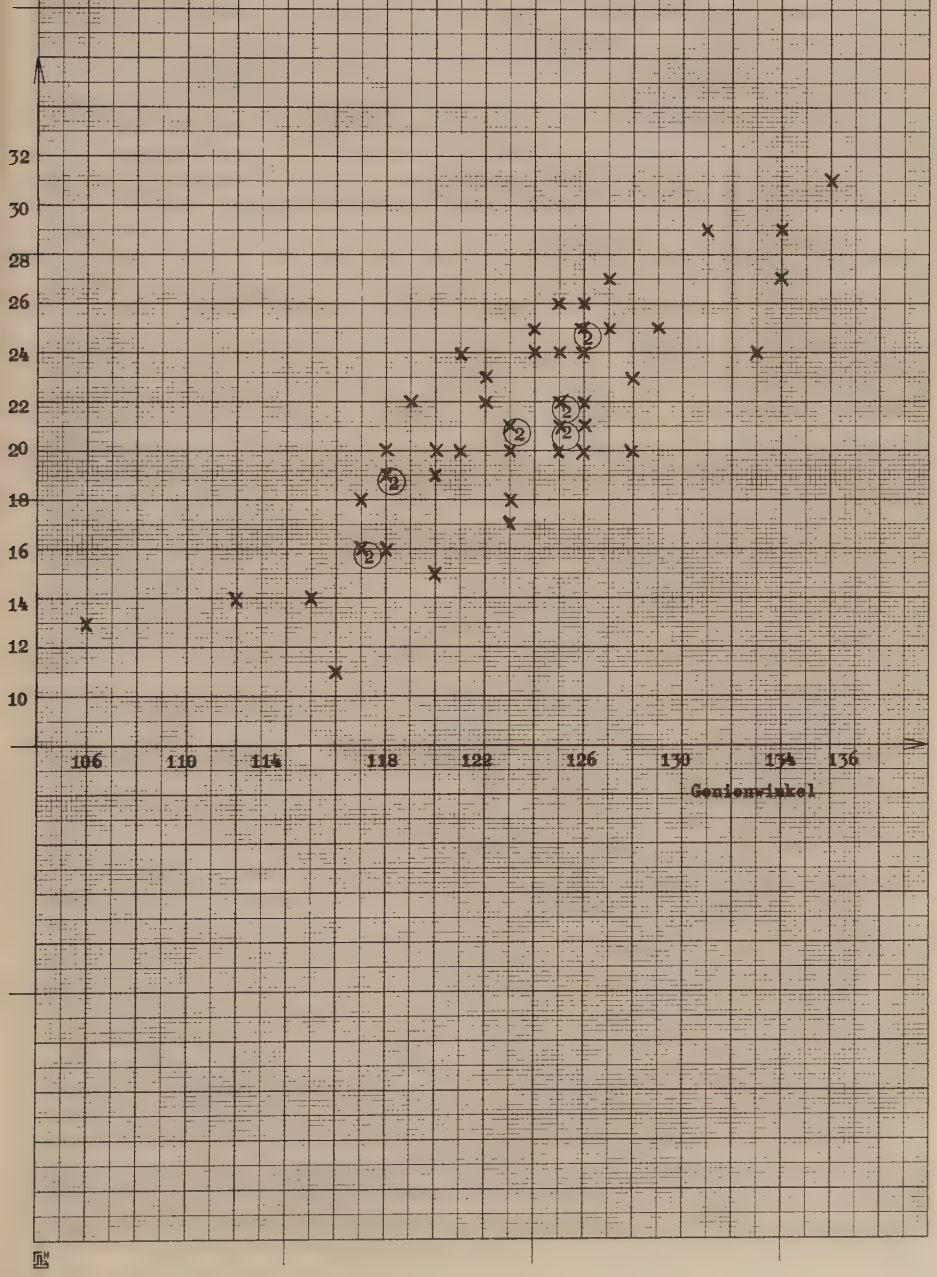
15) Korrelation zwischen den Abständen P - Achse der unteren Einser und deren Achsenwinkeln



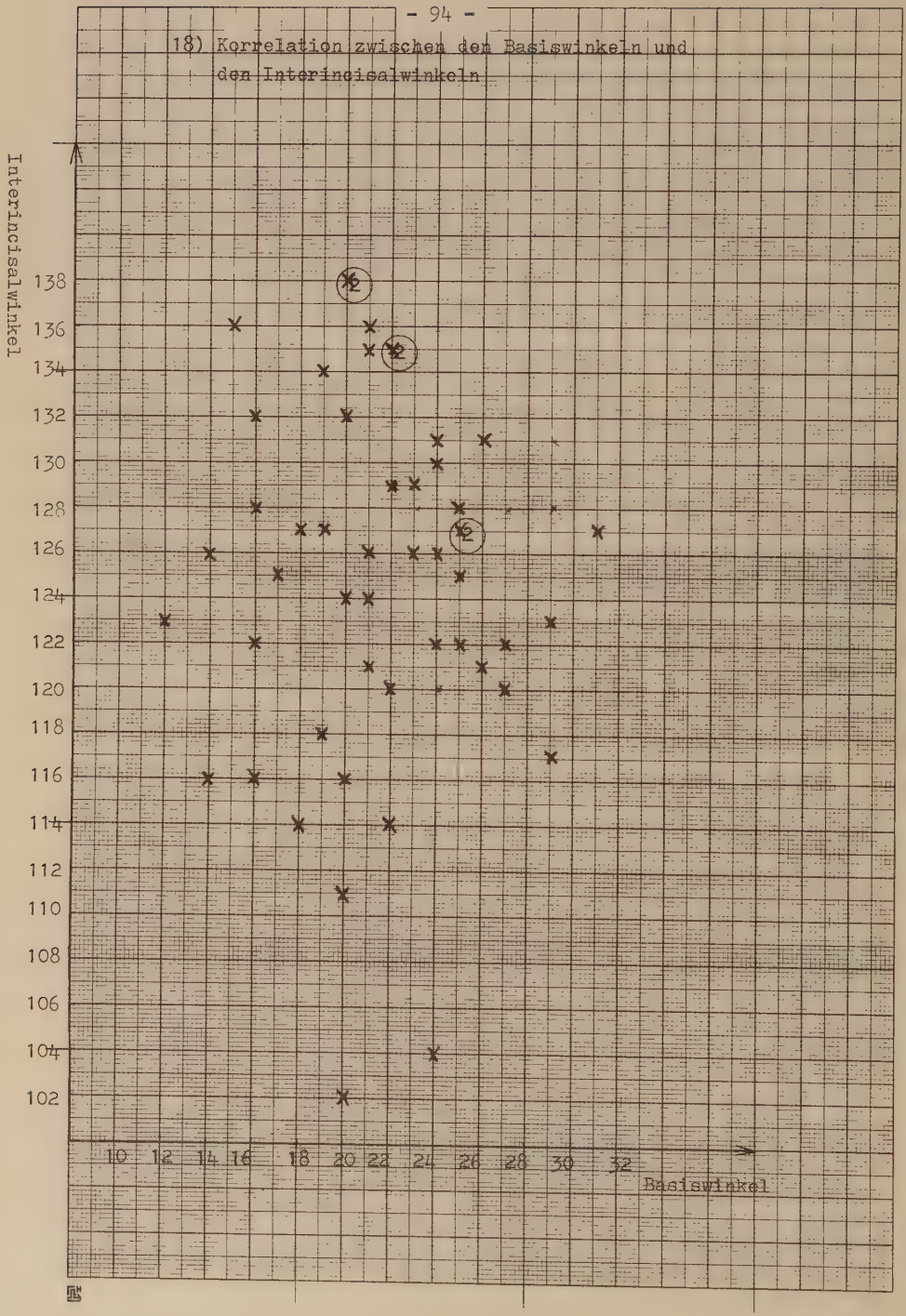
16) Korrelation zwischen den Fazialwinkeln und den Inklinationswinkeln



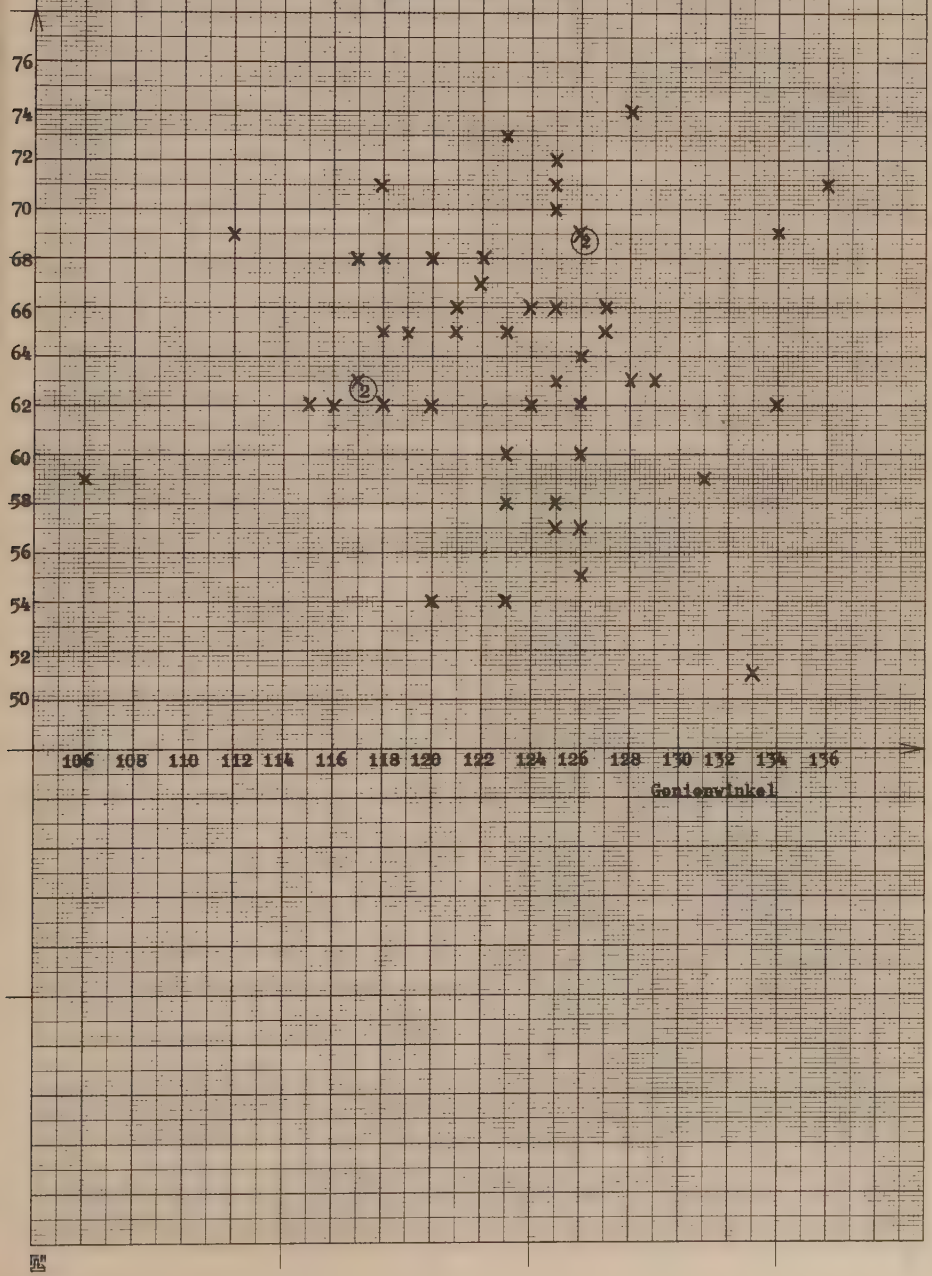
17) Korrelation zwischen den Basiswinkeln und Gonionwinkeln



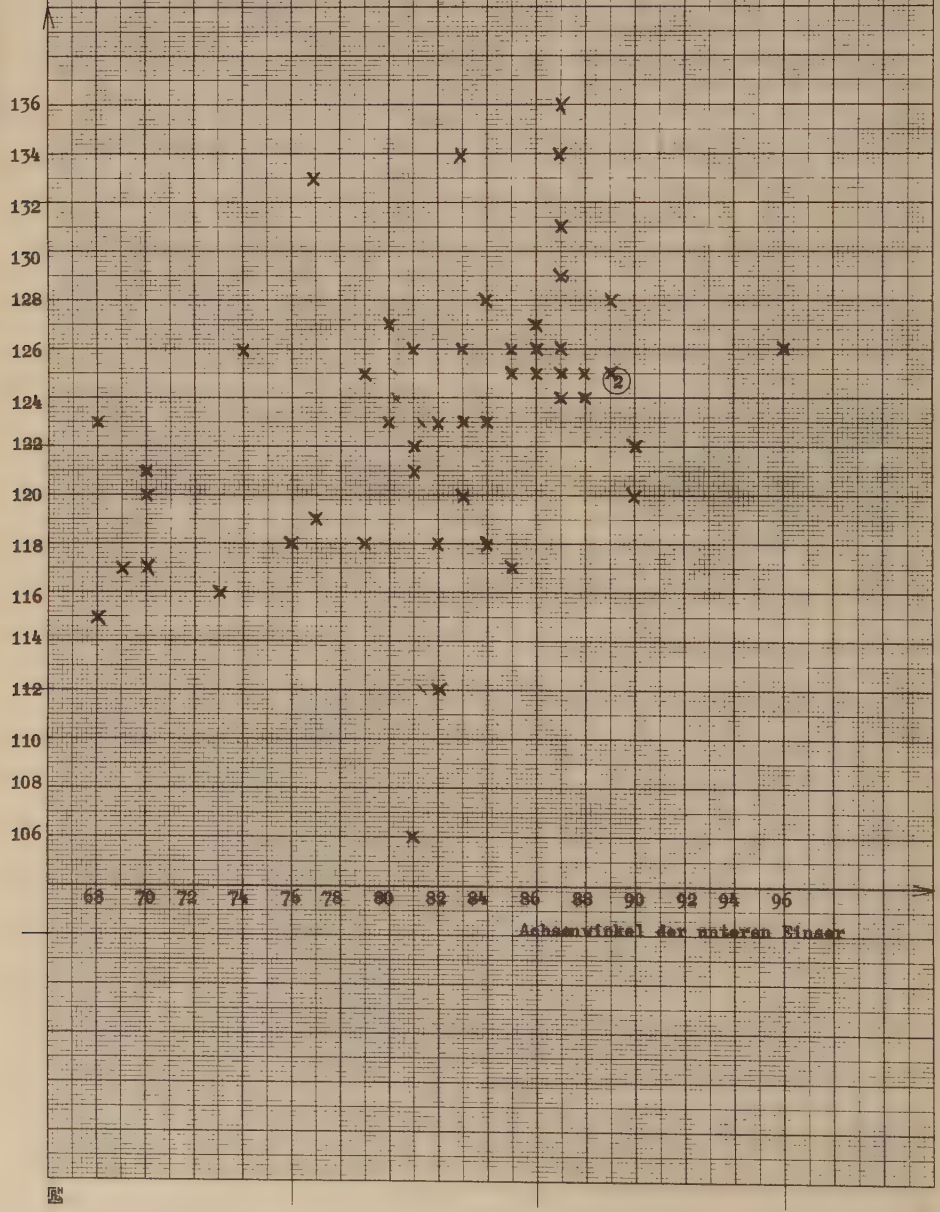
18) Korrelation zwischen den Basiswinkeln und den Interincisalwinkeln



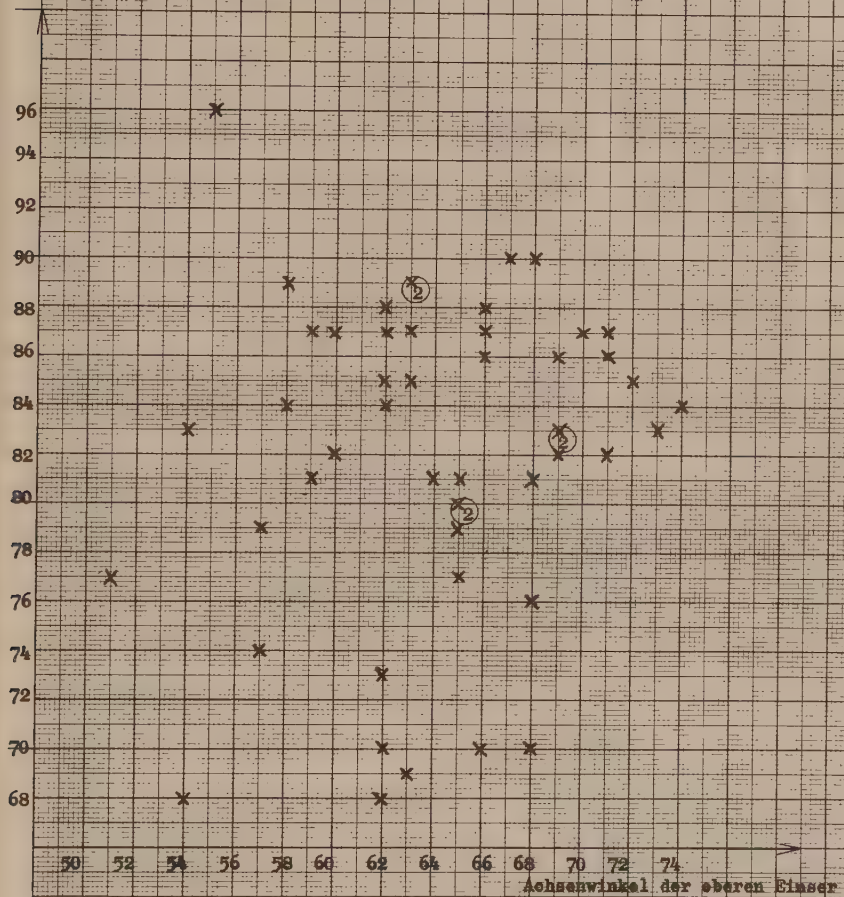
19) Korrelation zwischen den Gonionwinkeln und Achsenwinkeln der oberen Einser



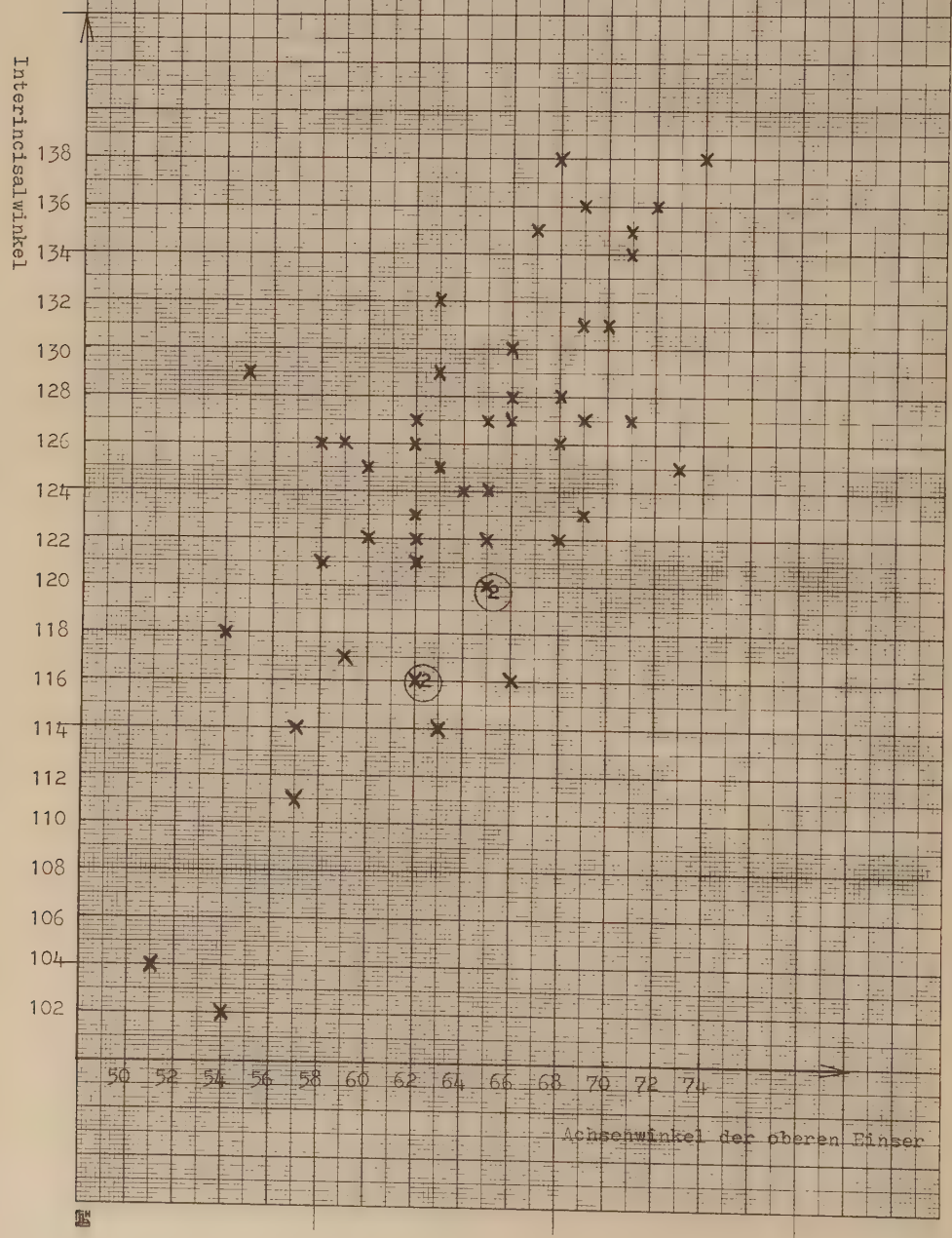
20) Korrelation zwischen den Gonionwinkeln und Achsenwinkeln der unteren Einser



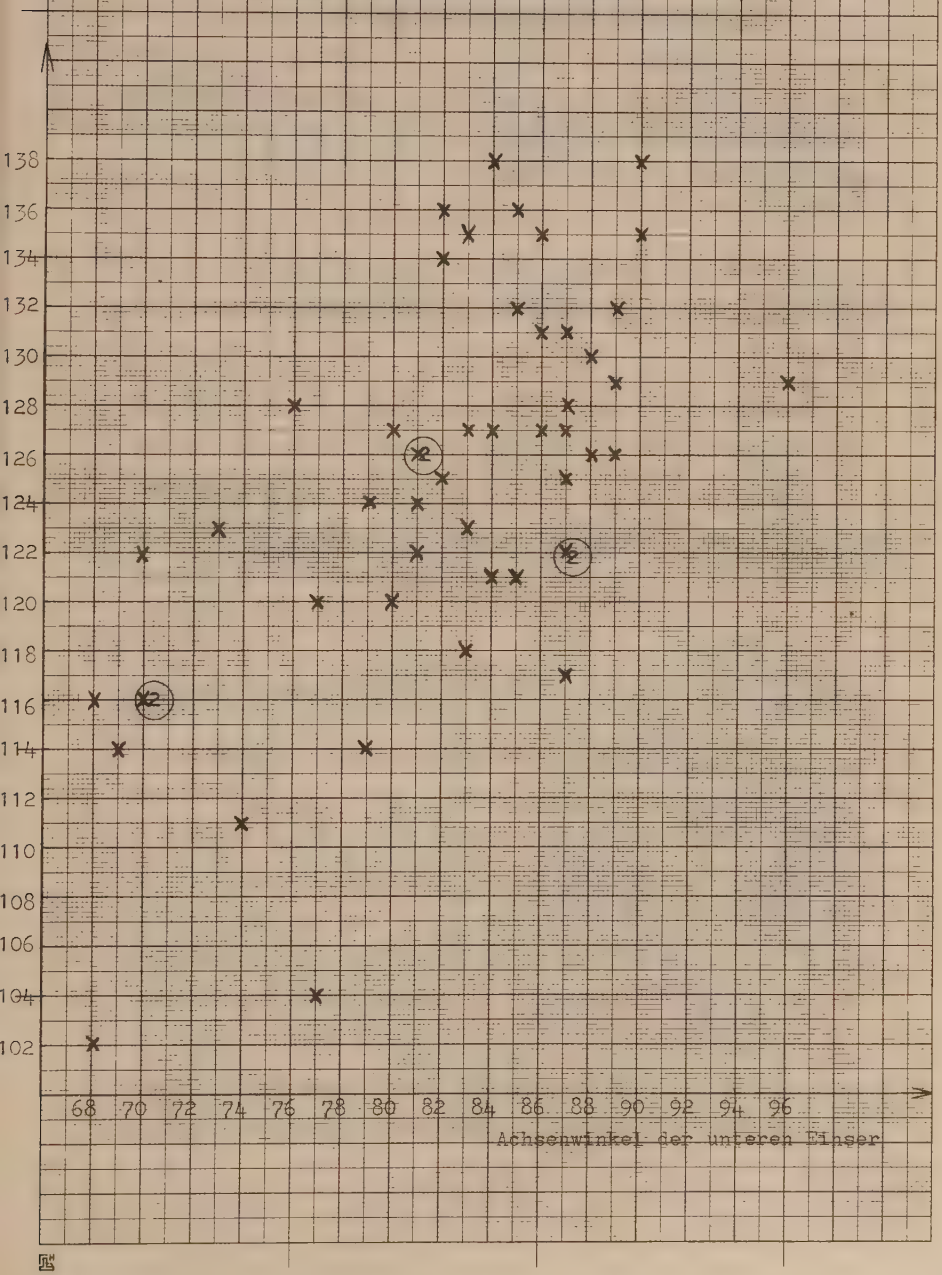
21) Korrelation zwischen den Achsenwinkeln der oberen und unteren Einser



22) Korrelation zwischen den Achsenwinkeln der oberen Einser und den Interincisalwinkeln



23) Korrelation zwischen den Achsenwinkeln der unteren Einser und den Interincisalwinkeln



IV,1. Auswertung und Beurteilung der bei den eigenen Untersuchungen ermittelten Ergebnisse

Aus den Meßergebnissen konnten die arithmetischen Mittelwerte -als übliche Durchschnittswerte- für die cranio-facialen Beziehungen bei neutraler Bißlage errechnet werden:

Längenmaße (mm):	ermittelte Werte:	
1. NSe	72	
2. Ok-Länge	50	
3. Uk-Länge	81	
4. SA	0	
5. A-SpP(=Lot von A auf SpP)	5	
6. A-Achse der oberen Einser	4,5	(=Lot von A auf ⊥)
7. P-Achse der unteren Einser	16	

Winkelwerte (°)	ermittelte Werte:
8. F∢=Facialwinkel	85
9. I∢=Inklinationswinkel	85
10. Ba∢=Basiswinkel	21
11. Go∢=Gonionwinkel	123
12. Achsenwinkel der oberen Einser	64
13. Achsenwinkel der unteren Einser	87
14. Ii∢=Interincisalwinkel	125

Die durchgeführte Reihenuntersuchung von 1200 Schüler und Studenten mit nachfolgenden Durchmusterungen von 50 Fernröntgen-Seitenaufnahmen bei Probanden mit anatomisch korrektem Gebiß lassen mit Hilfe der Häufigkeitsverteilungen, der Überlagerungsdarstellungen und schließlich auf Grund der Korrelationsgraphiken folgende Tatsachen erkennen:

1. Nur 4,2 % aller Untersuchten erwiesen sich mit physiologisch anatomisch einwandfreier Okklusion als brauchbares Probandengut.

2. Mit Hilfe der angewandten Registrierlinien konnten in 28 % der Durchmusterungsbilder sogenannte Mittelwertsgesichter gefunden werden.

3. Die Häufigkeitsverteilung der SA-Werte (SA beträgt bei 40 %=0) berechtigt und unterstreicht die Forderung, die MM-Senkrechte besonders zu beachten.

4. Punkt B, die vorderste Markierung der apikalen Basis des Unterkiefers, erscheint bei allen vorliegenden 50 Fernröntgen-Seitenaufnahmen distal der eingezeichneten MM-Linie.
Bei auffälligen Vorverlagerungen der MM-Linie ist in der Regel eine betonte Überentwicklung der Unterkieferbasis zu erkennen. In all diesen Fällen zeigt das Lot auf SpP durch P einen auffälligen Abstand von A, der apikalen Oberkieferbasis.
Läßt man dagegen die MM-Senkrechte durch B verlaufen, so verbleibt meist nur eine sehr geringe bzw. keine Vorverlagerung des MM-Lotes. Punkt B sollte man deshalb viel mehr als bisher Beachtung schenken, da er wesentlichen Einfluß auf die Aussage über Lagebeziehungen des Unterkiefers zum Oberkiefer besitzt.

5. Die überlagerten und durchgezeichneten Fernröntgenbilder lassen erkennen, daß

   a) die Weichteilprofile am Kinnpunkt am stärksten auseinanderweichen,

   b) die Punkte P, B und Se variabler sind als N und A,

   c) die SA-Abstände vor allem vom Lageverhältnis des P-Punktes abhängig sind, da diese im Vergleich zu den konstanteren Punkten N und A und der Linie SpP sehr verschieden liegen können,

   d) ein veränderter Gonionwinkel vor allem von der Neigung des horizontalen UK-Astes abhängt,

   e) eine eindeutige Korrelation zwischen Basis- und Gonionwinkel besteht: mit vergrößertem Gonionwinkel wächst Basiswinkel, - unterstützt die Behauptung in d).

6. Die Korrelationsgraphiken lassen durchaus Wechselbeziehungen zwischen den gemessenen Winkel und Linien erkennen:

   a) bei Zunahme der NSe-Strecke erfolgt Verlängerung des UK-Körpers,

   b) vergrößerte OK-Länge bewirkt in unseren Fällen zumeist verlängerte UK-Basis,

   c) SA=0 mm bei (UK-OK)-Differenzen zwischen 25 und 36 mm, bei einer größeren Differenz als 36 mm erscheint die MM-Linie mesial von A, obwohl eine neutrale Bißlage vorhanden ist.

Die Ursache dafür liegt sicher in einer Wechselbeziehung SA und dem Fazialwinkel, Inklinationswinkel, dem Basiswinkel(!), Gonionwinkel, Achsenwinkel der oberen Einser, dem Interincisalwinkel.

d) kleinere Gonionwinkel sind oft mit längeren UK-Körpern verbunden.

e) Der Abstand A-SpP vergrößert sich bei wachsendem Inklinationswinkel, er hängt weniger vom Achsenwinkel der oberen Einser ab.

f) Der Interincisalwinkel vergrößert sich bei zunehmenden Achsenwinkeln der oberen- und unteren Einser, er hängt jedoch mehr von der Größe des Achsenwinkels des oberen Einsers ab.

g) bei zunehmendem Gonionwinkel vergrößert sich deutlich auch der Basiswinkel.

IV,2. Kritische Betrachtung der vorliegenden Zahlenwerte

Die aus den vorliegenden Auswertungen errechneten Mittelwerte aus dem cranio-facialen Abbildungsbereich vergleichen wir mit den von A.M.SCHWARZ erklärten Normen:

Längenmaße (mm)	vorliegende Norm	Schwarzsche Norm
NSe	72	60 - 70
OK-Länge	50	42 - 47
UK-Länge	81	63 - 73
SA	0	
Winkelwerte (°)		
F∢	85	85
I∢	85	85
Ba∢	21	20
Go∢	123	123
⊥∢	64	70
⊤∢	87	90
Ii∢	125	140

Die Gegenüberstellung der auf den von beiden Kiefergrundebenen eingeschlossenen Bereich bezogenen Werte läßt folgende Tatsachen erkennen:

Ein Vergleich der Winkel zeigt nur zur Hälfte genaue Übereinstimmung. Von Wichtigkeit für die auf die vorliegende Arbeit bezogene Fragestellung und Zielsetzung ist die fast genaue Übernahme der Basis- und Gonionwinkel.

Die Tendenz zur Verkleinerung der Interincisalwinkel, ferner der Achsenneigungswinkel der Incisivi beider Kiefer fallen beim Vergleich mit den von SCHWARZ genannten Normen auf. Ähnliche Ergebnisse aus Untersuchungsreihen der letzten Jahre bestätigen diese Tatsache. Wenn diese erarbeiteten Zahlen auch keine absoluten Mittelwerte darstellen können, so zeigen sie jedoch eine notwendige Beachtung und eventuelle Korrektur der entsprechenden herkömmlichen Werte an.

Betrachten wir die ermittelten Längenangaben, so fällt auf, daß sie bedeutend höher liegen als in der Schwarzschen Norm-Tabelle. Die größte Abweichung dabei zeigt die Unterkiefer-Länge.

Beim Studium der Fernröntgenbilder fällt weiter auf, daß die Unterkiefer-Überlängen in der Regel durch eine Drehung um den Gonionpunkt bzw. durch einen von beiden Unterkieferästen ausgeführten Schwenk nach dorso-caudal gemildert werden.

V. Zusammenfassung

Die ersten Punkte der vorliegenden Arbeit weisen auf die Bedeutung der Fernröntgen-Seitenaufnahme in der Kieferorthopädie hin, geben Einblick in die Vorgeschichte des Röntgenbildes und beschreiben die neutrale Bißlage als diagnostische Aussage im Weichteilprofil, im Zahnsystem und im Gesichtsschädelaufbau.

Die eigenen Untersuchungen sollen eine Ergänzung zu den Arbeiten darstellen, die trotz der Variabilität im architektonischen Aufbau des Gesichtsschädels Mittelwerte und Korrelationen finden wollen. Die durchgeführten kephalometrischen Untersuchungen von 50 Fernröntgen-Seitenaufnahmen bei Probanden mit physiologischem Neutralbiß soll der Prüfung der herkömmlichen Normen dienen.
Der Vergleich mit den Messwerten nach A.M. SCHWARZ zeigt Übereinstimmungen der craniometrischen Bezugsfaktoren und Abweichungen der gnathometrischen Winkel und Strecken.
Besondere Beachtung schenken wir der Maxilla-Mandibula-Linie, mit dem Ziel, aus ihrem Verlauf die Bißhöhe bei fehlenden Zahnreihen leichter fixieren zu können.

„Noch sind wir weit davon entfernt, alle Einzelheiten zu erkennen. Dennoch glauben wir immer mehr, daß sich das funktionelle System im Zusammenspiel der Geraden und Winkel der Fernröntgenseitenaufnahme durch eindeutige Angaben erkennen und bestimmen lassen müßte." (F.ASCHER, [illegible].JANSON, 1972)

VI. Literaturverzeichnis

1.Ascher, F. : Praktische Kieferorthopädie
München(1968)

2.Ascher, F. : Der totale Zahnersatz unter den Bedingungen des Gesichtsschädelaufbaus.
München(1971)

3.Bimler, H.P. : Die Bedeutung des Fernröntgenseitenbildes.
Fortschr. f. Kfo.,20(1959)256

4.Birke, P. : Fernröntgenologische Untersuchungen über Kiefer-Gesichtsbeziehungen an Kindern mit anatomisch korrekter Okklusion im Alter zwischen 9 bis 12 Jahren nach A.M.Schwarz.
Med.Diss.München(1960)

5.Björk, A. : The face in profile.
Svensk.Tandl.Tidskrift, 90(1947)

6.Borowczak, H. : Fernröntgenologische Untersuchungen über Kiefer-Gesichtsbeziehungen nach A.M.Schwarz an Jugendlichen mit anatomisch korrekter Okklusion im Alter von 12 bis 18 Jahren.
Med.Diss.Halle(1962)

7.Broadbent, B.H. : A new x-ray technique and its application to orthodontia.
A.J.O. 1, 2(1931)

8.Broadbent, B.H. ::The use of x-ray silhouttes in tracing facial growth.
J.Dental.Res. 13(1933)

9.Corvini, H. : Die Beziehung zwischen Ok- und Uk-Basis.
Med.Diss.Düsseldorf(1959)

10.Dausch-Neumann, D. : Die vertikale Dreiteilung des Gesichtes. Fortschr. d. Kfo.25(1964)301

11.Dausch-Neumann, D. : Zwischenkiefer und A-Punkt. Fortschr.d.Kfo.26(1965)473

12.Downs, W.B. : Variations in facial relationship their significance in treatment and prognosis. A.J.O.34(1948)812

13.Downs, W.B. : The role of cephalometrics in orthodontic analysis and prognosis. A.J.O.38(1952)162

14.Eschler, J.u.J.Dahan : Die Fernröntgenseitenaufnahme in der norma basalis und ihr diagnostischer Wert in der Untersuchung der anatomischen Verhältnisse des Schädels und der Kiefer. Fortschr.d.Kfo.28(1967)399

15.Glass, E.v. : Der Distalbiß in Kieferorthopädie und Chirurgie. Med.Diss.München(1957)

16.Hausser, E. : Das Weichteilprofil und knöchernes Profil bei anatomisch korrekter Okklusion. Fortschr.d.Kfo.16(1955)32

17. " : Die Fernröntgenaufnahme als diagnostische Hilfsmittel. Zahn-,Mund-u.Kieferheilkunde 74(1956)611

18. " : Schädelaufbau bei anatomisch korrekter Okklusion. Fortschr.d.Kfo. 17(1956)175

19. " : Kauorgan und Profilverlauf im Fernröntgen seitenbild. Öster.Z.f.Stom. 55(1958)

20. " : Variabilität der Kinnform bei anatomisch korrektem Gebiß. Fortschr.d.Kfo. 25(1964)192

21. " : Wachstumszonen und Wachstumszentren und ihre Bedeutung für die Morphogenese des Gesichtsschädels. Fortschr.d.Kfo. 25(1964)318

22.Hausser, E. : Gebißform, Kiefer-Gesichts-Beziehungen und Gesichtsausdruck.
Fortschr.d.Kfo. 28(1967)32

23. " : Sagittale Entwicklungsdifferenzen im Mittelgesicht und Möglichkeiten ihrer Beeinflussung.
Fortschr.d.Kfo. 28(1967)183

24.Holdaway, R. : Changes in Relationship of Points A and B during Orthodontic Treatment.
A.J.O. 42(1956)

25.Janson, I. : Skriptum aus dem Kurs Dr.Rosenstein in Starnberg(1971)

26.Kellerer, H. : Statistik im modernen Wirtschafts- und Sozialleben.
ROWOHLT(1960)

27.Kettling, M. : Ein Vergleich zwischen den alten anthropologischen und neueren röntgenologisch-kephalometrischen Untersuchungsmethoden.
Med.Diss. Düsseldorf(1960)

28.Kirchner, R. : Fernröntgenologische Untersuchungen nach A.M.Schwarz über Kiefer-Gesichts-Beziehungen an Kindern mit anatomisch korrekter Okklusion im Alter von 3 bis 6 Jahren.
Med.Diss.Halle(1962)

29.Korkhaus, G. : Biometrische Gebiß- und Kieferorthopädie.
Handbuch d.Zahnheilkunde,V München(1939)

30.Kunz, W.u.S. : Die Darstellung des Weichteilprofils bei der seitlichen Schädelaufnahme.
Inf.a.Orthod.u.Kfo. 1(1970)

31.Lindner, H. : Biometrische Untersuchungen des Normalbisses in verschiedenen Lebensaltern.Intermaxilläre und dentofaziale Beziehungen.
Orthodont. 1,22,211,559(1931)

32.Mathis, H.u.Hielscher: Einführung in die zahnärztliche Röntgenologie
Berlin, W15(1962)

33.Moorrees, C.F.A. : Die natürliche Kopfhaltung und ihre grundlegende Bedeutung für die Beurteilung cephalometrischer Röntgenaufnahmen. Fortschr.d.Kfo. 20(1959)142

34.Nawrath, K. : Die Bedeutung des Zentralstrahles bei Herstellung von Fernröntgenaufnahmen des Schädels. Fortschr.d.Kfo. 20(1959)192

35. " : Über die Längen- und Winkelerte der Fernröntgenaufnahmen des Schädels. Fortschr. d.Kfo. 19(1958)240

36. " : Der Einfluß von Strahlenqualität und Verstärkerfolie auf Röntgenaufnahmen des Schädels. Fortschr.d.Kfo. 22(1961)345

37.Paszehr, R. : Fernröntgenologische Untersuchungen der Morphologie des Kiefers und Gesichtes bei regelrecht und abwegig gestalteten Gebissen Me.Diss. Mainz(1959)

38.Pfanzagl, J. : Allgemeine Methodenlehre der Statistik Bd.I(1967)

39. " : Allgemeine Methodenlehre der Statistik Bd.II(1968)

40.Peck, H. u.S Peck : A concept of facial esthetics. The Angle Orthodontist 40(1970)284

41.Ricketts : Cephalometric synthesis. A.J.O.(1960)46

42.Rudolph, W.,Dr. : Die fernröntgenologische Darstellung des Schädels und seine Bewertung für die kieferorthopädische Praxis. Hab.-Schr., Halle(1957)

43.Sassouni, V. : A roentgenographic analysis of cephalo-facial-dental relationship. A.J.O. (1955)735

44.Sassouni, V. : The optic plane, a substitute for the Francfort horizontal in roentgenographic cephalometry.
A.J.O. (1960)46

45. " : A classification of skeletal facial types.
A.J.O. 55(1969)109

46.Schönherr, E. : Beitrag zur Auswertung und zum Vergleich von Fernröntgenseiten- und Fotostataufnahmen.
Fortschr.d.Kfo.20(1959)

47.Schmuth, G.P.F.,Bonn : Methodische Schwierigkeiten bei der Anwendung der Röntgenkephalometrie in der Kieferorthopädie.
Fortschr.d.Kfo. 32(1971)317

48.Schwarz, A.M. : Das Röntgenbild im Dienste der Gebißregelung.
Zschr.Stomat. 34(1936)

49. " : Lehrgang der Gebißregelung.
Band I Urban&Schwarzenberg, Wien, Innsbruck (1951)

50. " : Gebißwinkel und Profil.
DZ f. ZM u. Kieferheilkunde 3(1935)11

51. " : Die Röntgenostatik.
Urban&Schwarzenberg, Wien (1958)

52.Steiner, C. : Kephalometrie für Jedermann.
Orthop.D.F.,Vol.2,N1(1968)

53. " : Kephalometrie in der Praxis.
Orthop,D.F., Jahrgang 1,H1(1969)

54.Tweed, Ch. : The Francfort mandibular incisor angle FMIA in orthodontic diagnosis treatment planning and prognosis.
Alpha Omegan, 24(1954)121

55.Wallis, W.A. u. Roberts, H.V. : Methoden der Statistik.
ROWOHLT(1969)

Herrn Prof. Dr. Felix Ascher danke ich für die freundliche Überlassung des Themas und die Übernahme des Referates.

Mein Dank gilt ferner Frau Dr. Ingrid Janson für ihre bereitwillige Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit.

Lebenslauf

Am 4. Juni 1944 wurde ich, Max Röhrl, in Regensburg als Sohn der Eheleute Max und Maria Röhrl, geb. Weigl, geboren und römisch-katholisch getauft.

Von 1950 bis 1956 besuchte ich die Volksschule in Regensburg, anschließend die Oberrealschulen in Cham/Oberpfalz und in Fürstenfeldbruck, wo ich im Juli 1965 das Reifezeugnis erhielt.

Vom Oktober 1965 bis Oktober 1966 leistete ich den Wehrdienst bei der Bundeswehr ab.

1967 wurde ich zum Studium der Zahnmedizin an der Universität München zugelassen, legte dort im Oktober 1969 die zahnärztliche Vorprüfung und im Juli 1972 das zahnärztliche Staatsexamen mit Erfolg ab.

Die Bestallung als Zahnarzt wurde mir im Juli 1972 erteilt.